

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272640

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

-----  
(51)Int.Cl. G06F 15/18

G06F 9/44

G06T 15/70

-----  
(21)Application number : 10-095387 (71)Applicant : AQUEOUS  
RESERCH:KK

(22)Date of filing : 23.03.1998 (72)Inventor : KUBOTA TOMOKI

HORI KOJI

MATSUDA MANABU

ADACHI KAZUHIDE

MUKAI KOJI

---

(54) AGENT DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vehicle capable of transmitting various information by an action by a personified agent and the form of the agent and performing communication with a driver.

SOLUTION: The agent for performing route guidance and the proposal of air conditioner interruption, etc., to the driver based on the judgement and learning of the condition of the vehicle including the vehicle itself and the driver, etc., is displayed. Thus, the driver can perform the communication with the agent intrinsic to himself and an environment inside the vehicle is made comfortable. The form (appearance, clothes and belongings, etc.), of the agent to be displayed is decided based on the judgement of the condition of the vehicle

corresponding to a form decision table 296. Thus, by both of the action and form of the agent, the driver is provided with many piece of the information while keeping excellent visibility.

---

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 17.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not  
reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A gestalt decision means to determine an agent's personified gestalt from the predetermined situation judged by circumstantial judgment means to judge the various situations of a car, and said circumstantial judgment means, The agent appearance means who makes the agent of the gestalt determined by said gestalt decision means appear in a car, An action decision means to opt for an agent's action from the predetermined situation judged by said circumstantial judgment means, Agent equipment characterized by providing the agent control means who makes the action for which it opted with this action decision means give the agent who appears with said agent appearance means.

[Claim 2] It is agent equipment according to claim 1 characterized by determining said agent's gestalten including the study result having a study

means to learn by memorizing the predetermined situation by said circumstantial judgment means, and according [ said gestalt decision means ] to this study means.

[Claim 3] It is agent equipment according to claim 1 characterized by opting for said agent's actions including the study result having a study means to learn by memorizing the predetermined situation by said circumstantial judgment means, and according [ said action decision means ] to this study means.

[Claim 4] For said gestalt decision means, said agent appearance means is agent equipment given in either of claim 1 to the claims 3 to which it is characterized by determining an agent's appearance as said gestalt of said agent including an image display means and the agent display means which carries out image display of the agent to this image display means.

[Claim 5] For said gestalt decision means, said agent appearance means is agent equipment given in either of claim 1 to the claims 4 to which it is characterized by determining the displaying [ on said image formation equipment ]-with agent aforementioned agent's property as said gestalt of said agent including an image display means and the agent display means which carries out image display of the agent to this image display means.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the agent equipment equipped with the communication function in which conversation within a car etc. is possible against the agent who started agent equipment, for example, was personified.

[0002]

[Description of the Prior Art] Radio and a cassette tape player are conventionally carried [ in a car ] as a thing it was made to raise the transit environment by the operator. Moreover, radio devices carried in the car, such as a ham radio machine and a cellular phone, are used, and there is also a car it was made to raise a transit environment by enjoying conversation with the acquaintance besides a car etc.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] On the radio in the above conventional cars, it was not able to pass to information presentation of an one direction to the operator, and bidirectional conversation etc. was not able to be carried out. On the other hand, although it could talk when based on a cellular

phone etc., the message partner had to be looked for by the waiting for a call, a dial, etc. Even if a message partner was found, suitable conversation made consistent with the one-sided convenience of an operator called the situation of a car would not necessarily be carried out. Moreover, as mentioned above, since the personified agent who performs an action according to the condition of the condition and operator of a car etc. did not exist, also when a car had a role only with the instrument as a free vehicle by which attachment does not boil, it was in the conventional car.

[0004] In addition, the technique which was made to transmit information to an operator by human being's expression, actuation, etc. is shown in JP,9-102098,A. However, the technique indicated by this official report does not necessarily change a display based on User Information, such as hysteresis, such as the past operator's response, and sex, age, etc., and when the same situation arises, the same indication is always given. That is, the same display should always be performed to the limited sensor output, and it should enter under the category of the conventional instruments whose visibility improved. Moreover, in a car, the information which an operator should recognize exists variously including the outside of a vehicle in the car, and it is necessary to grasp such information certainly at a glance from safety etc. However, in order to transmit information various with good visibility by human being's expression or

actuation, a limitation is in amount of information.

[0005] This invention sets it as the 1st purpose to offer the car which various information is transmitted according to the action by the personified agent, and an agent's gestalt, and can aim at communication with an operator. Moreover, it opts for an agent's gestalt and action which were personified from the study result based on the hysteresis of not only the situation of the present car and operator but the past etc., and this invention sets it as the 2nd purpose to offer the car which can aim at communication with an operator.

[0006]

[Means for Solving the Problem] A circumstantial judgment means to judge the various situations of a car in invention indicated to claim 1, A gestalt decision means to determine an agent's personified gestalt from the predetermined situation judged by said circumstantial judgment means, The agent appearance means who makes the agent of the gestalt determined by said gestalt decision means appear in a car, An action decision means to opt for an agent's action from the predetermined situation judged by said circumstantial judgment means, Agent equipment is made to possess the agent control means who makes the action for which it opted with this action decision means give the agent who appears with said agent appearance means, and said 1st purpose is attained.

[0007] A circumstantial judgment means judges the situation of current or the



past, and you may make it include the sensor which detects the environment of the car exterior here including a current position current detection means to detect the current position of a car, including the mounted sensor which detects the situation of each part of a car. Moreover, you may make it an agent appearance means make the agent chosen from two or more agents appear. Furthermore, you may make it an agent appearance means include the agent display means which carries out image display of the specific agent to an image display means and an image display means. Moreover, it is made to include an agent voice output means to output a specific agent's voice, to an audio output device and this audio output device, and you may make it a voice output means output the voice chosen from two or more agent voice.

[0008] The gestalt determined by the gestalt decision means can contain the character of agents, such as a rabbit and a tortoise, itself, when an agent appears with an image. Furthermore, the head can include the situation (posture) of agents, such as the condition of having inclined back, at the time of the so-called face forms, such as a hairstyle, and expression of a face, a form in the same character, the dress expressed as an agent in one and a property, and sudden acceleration.

[0009] In invention indicated to claim 2, in the agent equipment indicated to claim 1, it has a study means to learn by memorizing the predetermined situation by

said circumstantial judgment means, and said gestalt decision means attains said 2nd purpose by what said agent's gestalten including the study result by this study means are determined for. You may make it a study means output the study result as which said situation means was beforehand determined by the count which detects the same situation here. Moreover, a study means may be further equipped with an operator's contents of directions, the contents of a response, and a storage means to memorize at least one of the response times as a candidate for study, it has the switch which inputs actuation of an operator further, and you may make it said storage means memorize the time of day, time zone, and location of this switch input. Furthermore, a study means may be equipped with a distinction means to distinguish whether there was any actuation of the operator corresponding to the action performed by said agent control means.

[0010] In invention indicated to claim 3, in the agent equipment indicated to claim 1, it has a study means to learn by memorizing the predetermined situation by said circumstantial judgment means, and said action decision means attains said 2nd purpose by opting for said agent's actions including the study result by this study means. In invention indicated to claim 4, as for said gestalt decision means, said agent appearance means determines an agent's appearance as said gestalt of said agent in the agent equipment indicated to claim 3 including

an image display means and the agent display means which carries out image display of the agent to this image display means from claim 1. In invention indicated to claim 5, said gestalt decision means determines the displaying [ on said image formation equipment ]-with agent aforementioned agent's property as said gestalt of said agent including an agent display means by which said agent appearance means carries out image display of the agent to an image display means and this image display means in the agent equipment indicated from claim 1 to claim 4.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of the suitable operation in the agent equipment of this invention is explained to a detail with reference to drawing 15 from drawing 1 .

(1) Make the personified agent appear in a car with images (three-dimensional images, such as a superficial image and holography etc.) with the agent equipment of the outline book operation gestalt of an operation gestalt. And study (not only study of a situation but a response, a reaction, etc. of an operator are included) is considered as decision of the situation of the car containing the car itself, an operator, a fellow passenger, an oncoming car, etc., and correspondence (action = action and voice) whose agent had various variations to the operator or the car is carried out based on each car situation in a time, and

the study result till then. Thereby, what is associated with the agent of a oneself proper within a car (it communicates) becomes possible, and an operator can make the environment within a car comfortable. The appearance as a gestalt of the agent who makes it appear, a dress, a property, a posture, etc. are determined by decision including study results, such as car situations (a type of a car, the weather, time zone, etc.) and an operator's response. Thus, an operator is provided with more information with good visibility with the agent's itself action (action and voice) by changing an agent's appearance etc. according to the situation of a car. Here, there is identity with the character of specific human being, a living thing, and comics etc., and, as for the agent personified in this operation gestalt, a living thing with the identity outputs a certain inclination which maintains identity and a continuity (it answers with actuation and voice). Moreover, identity and a continuity are expressed as personality with characteristic individuality, and can be regarded also as a kind of false life object in electronic equipment. The agent of this operation gestalt who makes it appear in a car is a subject who judges it as human being similarly and to whom false impersonation (virtual impersonation) was carried out. Therefore, even if it is in the same car situation, the contents of communication differ according to the past contents of study. Occasionally, suitability of a car also has a decision mistake in the range which is not related, and the

unnecessary (blunder) response by this decision mistake may be carried out to it.

And by an operator's response, it judges whether it is a decision mistake and learns.

[0012] (2) The detail drawing 1 of an operation gestalt is a block diagram showing the configuration of the agent equipment in this operation gestalt. With this operation gestalt, it has the whole processing section 1 which controls the whole communication function. This whole processing section It searches for the path to the set-up destination. By voice or image display The navigation processing section 10, the agent processing section 11 to guide, Voice outputs, such as the image-processing section 13 and agent voice which process image outputs, such as the I/F section 12 and the agent image to the navigation processing section 10 and the agent processing section 11, and a map image, and an input image, and path guidance voice, and the voice inputted It has the voice control section 14 to control and the status information processing section 15 which processes the detection data of the various situations about a car or an operator.

[0013] The navigation processing section 10 and the agent processing section 11 are equipped with ROM and RAM which were connected to CPU (central processing unit) which controls actuation of data processing and each part, and this CPU by bus lines, such as a data bus and a control bus, a timer, etc.

Network connection of both the processing sections 10 and 11 is carried out, and they can acquire mutual processed data now. ROM is the read only memory in which various data and the program for controlling by CPU were stored beforehand, and RAM is random access memory which CPU uses as a working memory.

[0014] The navigation processing section 10 and the agent processing section 11 of this operation gestalt read the various programs in which CPU was stored in ROM, and perform various processings. In addition, CPU reads a computer program from the record medium of the exterior set in the record-medium driving gear 23, stores it in the storage of others, such as the agent data storage 29, navigation data storage, and a hard disk that is not illustrated, (install), and from this storage, a required program etc. is read into RAM and it may be made to perform it (loading). Moreover, a required program etc. is directly read into RAM from the record-medium driving gear 23, and it may be made to perform it. From the situation of a car, the agent processing section 11 opts for gestalt and action of the agent who makes it appear in a car, learns the situation of a car, reception of the past by the operator, etc., and performs a suitable conversation and control according to an operator.

[0015] Current position detection equipment 21 and the navigation data storage 30 are connected to the navigation processing section 10, the agent data

storage 29 is connected to the agent processing section 11, an input unit 22, the storage driving gear 23, and a communication controller 24 are connected to the I/F section 12, a display 27 and image pick-up equipment 28 are connected to the image-processing section 13, a speech processing unit 25 and a microphone 26 are connected to the voice control section 14, and the situation sensor section 40 is connected to the status information processing section 15.

[0016] Current position detection equipment 21 is a thing for [ of a car ] detecting a location (based on the LAT and LONG) absolutely, and the beacon receiving set 215 grade which receives the positional information from the GPS (Global Positioning System) receiving set 211 which measures the location of a car using a satellite, the bearing sensor 212, the rudder angle sensor 213, a distance robot 214, and the beacon arranged in the road is used. Although location measurement is independently possible for the GPS receiving set 211 and the beacon receiving set 215, in the location in which reception by the GPS receiving set 211 or the beacon receiving set 215 is impossible, the current position is detected with the bearing sensor 212 and the dead-reckoning navigation which used the both sides of a distance robot 214. The wheel sensor which computed the amount of displacement of bearing by the bearing sensor 212 arranging gyroscopes, such as a gas rate gyro which detects the angular rate of rotation of the earth magnetism sensor which detects earth magnetism

and asks for bearing of a car, and a car, integrates with the angular velocity, and asks for bearing of a car, and an optical fiber gyroscope, and a wheel sensor on either side, and detecting revolution of a car according to the output pulse difference (difference of migration length) is used. The rudder angle sensor 213 detects the include angle alpha of a steering using the optical rotation sensor attached in the rotation section of a steering, rotational resistance volume, etc. Various kinds of approaches, such as that with which a distance robot 214 detects and carries out counting of the rotational frequency of a wheel, or detects acceleration, and it integrates twice, are used.

[0017] An input unit 22 is for inputting the information (sex, age, an occupation, birth date, etc.) about the user as a situation of a car. In addition, an agent performs suitably various inquiries concerning [ whether he likes not only when a user inputs from an input unit 22, but professional baseball, and ] a favorite professional baseball team name etc. to a user, and you may make it the information about these users acquire them from a user's contents of a reply. An input device 22 is also one means for an operator to answer to an inquiry of all others of the agent by this operation gestalt etc. An input device 22 is also for inputting the type (form) of the cellular phone used by the present location at the time of the transit initiation in navigation processing (departure point), the destination (attainment point), the predetermined transit environment (dispatch



conditions) of a car where he wants to send the claim of information, such as delay information, to an information offer station, and in the car etc. To an input device 22, various kinds of equipments, such as remote control by a touch panel (function as a switch), a keyboard, the mouse, the light pen, the joy stick, infrared radiation, etc. and a voice recognition unit, are usable. Moreover, you may have the receive section which receives the various signals transmitted from remote control using infrared radiation etc., and remote control. Various keys, such as a menu assignment key (carbon button) besides [ which performs migration actuation of the cursor displayed on the screen etc. in remote control ] a joy stick, and a ten key, are arranged.

[0018] The record-medium driving gear 23 is a driving gear used for reading a computer program for the navigation processing section 10 and the agent processing section 11 performing various processings from an external record medium. Various kinds of programs, data, etc. are contained in the computer program currently recorded on the record medium. A record medium means the record medium with which a computer program is recorded here. Specifically Magnetic-recording media, such as a floppy disk, a hard disk, and a magnetic tape, Semi-conductor record media, such as a memory chip and an IC card, CD-ROM and MO, Record media with which information is read optically, such as PD (phase change rewriting mold optical disk), The record medium using

forms (and medium with the function equivalent to paper), such as printed matter for reading a program using a punched card, a paper tape, and a character reader, and the other record media on which a computer program is recorded by various approaches are contained.

[0019] The record-medium driving gear 23 can write RAM of the navigation processing section 10 or the agent processing section 11, the data of stores 29 and 30, etc. in the record medium, when a computer program is read from these various record media and also a record medium is a record medium which can be written in like a floppy disk or an IC card. For example, it becomes possible to communicate with the same agent learned according to liking of an operator's one by using this IC card made to memorize even when storing the contents of study (study item data, response data), User Information, etc. about an agent function in an IC card and operating other cars (embracing the situation of the past reception). It becomes possible to make not the agent for every car but the agent of the contents of study peculiar to an operator appear in a car by this.

[0020] The cellular phone with which a communication controller 24 consists of various radio devices is connected. A communication controller 24 can perform now the communication link with the information offer office which offers the data about traffic information by the telephone line, such as a confusion situation of a road besides a message, and traffic restriction, etc., and the communication link

with the information offer office which offers the karaoke data used for online karaoke in the car. Moreover, it is also possible to transmit and receive the study data about an agent function and User Information through CCE 24.

[0021] The voice and the sound which were united with the guidance voice in the case of performing path guidance with the voice which the audio output device 25 consisted of two or more loudspeakers arranged in the car, and was controlled by the voice control section 14, for example, voice, an agent's action, or character are outputted. You may make it use this audio output device 25 also [ loudspeaker / for audios ]. In addition, the voice control section 14 can control a tone, an accent, etc. of the voice outputted from an audio output device 25 according to the input of an operator of tuning directions. A microphone 26 functions as a voice input means to output and input input voice, such as the voice set as the object of the speech recognition in the voice control section 14, for example, the destination in navigation processing etc., the conversation (response etc.) of an operator with an agent, etc. In order to make it use also [ microphone / at the time of performing karaoke, such as online karaoke, ] and to collect an operator's voice exactly, you may make it the microphone of dedication with directivity used for this microphone 26. A handsfree unit is made to form with an audio output device 25 and a microphone 26, and you may enable it to perform the message in telephone communication, without minding

the cellular phone connected to 24.

[0022] The road map and the various image information for path guidance by processing of the navigation processing section 10 were displayed on the indicating equipment 27, or various actions (animation) of the agent by the agent processing section 11 were displayed on it, and it has come. Moreover, it is displayed after the image of car inside and outside picturized with image pick-up equipment 28 is also processed in the image-processing section 13. As for a display 27, various displays, such as a liquid crystal display and CRT, are used. In addition, this indicating equipment 27 should have the function as said input units 22, such as a touch panel.

[0023] Image pick-up equipment 28 consists of cameras equipped with CCD (charge-coupled device) for picturizing an image, and each camera outside a vehicle which picturizes the car front besides the camera in the car which picturizes an operator, back, the method of right-hand side, and the method of left-hand side is arranged. The image-processing section 13 is supplied, processing of image recognition etc. is performed, and the image picturized with each camera of image pick-up equipment 28 uses each recognition result also for the decision of the program number by the agent processing section 11.

[0024] The agent data storage 29 is storage with which various data (a program is included) required in order to realize the agent function by this operation

gestalt are stored. Various record media, such as a floppy disk, a hard disk, CD-ROM, an optical disk, a magnetic tape, an IC card, and an optical card, and the driving gear of those are used for this agent data storage 29. It constitutes from two or more kinds of different record media and driving gears, and you may make it use those driving gears as a driving gear as carrying constitutes the study item data 292 and response data from an easy IC card and an easy floppy disk in this case and other data are constituted from a hard disk.

[0025] Various kinds of data required for the processing for the agent of the image data 294 for carrying out image display of the appearance of the agent who illustrated to the agent program 290, the program selection table 291, the study item data 292, the response data 293, and drawing 4 , or the action, the gestalt decision table 296, the skill level data 297, and others are stored in the agent data storage 29.

[0026] The communication program for carrying out image display of the fine action in case an agent processing program, and the agent and operator for realizing an agent function communicate to a display 27, and outputting the conversation corresponding to the action to the agent program 290 from an audio output device 25 is stored in the program numerical order. Two or more kinds of voice data is stored in this agent program 290 to the voice of each program number, and an operator can choose said agent's voice now as it from

input unit 22 grade. As an agent's voice, there are male voice, female voice, a child's voice, mechanical voice, animal voice, voice of a specific voice actor or an actor, voice of the specific character, etc., and an operator chooses suitably from these. In addition, selection of this agent's voice can be changed timely.

[0027] The program selection table 291 is a table for choosing the communication program stored in the agent program 290. Drawing 2 expresses the program selection table 291, and drawing 3 expresses an agent's contents of an action (action and utterance) corresponding to each program number chosen on the program selection table 291. The program number shown by this drawing 2 and drawing 3 is in agreement with the number of each communication program stored in the agent program 290.

[0028] Drawing 4 expresses drawing 2 and the number screen about an agent's action which is displayed on an indicating equipment 27 by the program numbers 00001-00002 of drawing 3 and "which is bowed stiffly." As shown in this drawing 4, while tightening the month and Agent E applies a hand to a knee, it is expressed that it is the bow which was stiff with bowing. The language (utterance) about which Agent E speaks with this action is changed by the character of a car situation, a study situation, and an agent etc.

[0029] When an engine circulating water temperature is low, action "it is -- sleepily" is chosen according to engine condition. As an expression which

seems to be sleepy, it can be made the expression on which the eyelid fell, or after carrying out yawn and elongation, predetermined actions (bow etc.) can be carried out, or an eye can be rubbed first, or it can express with carrying out a motion and utterance more slowly than usual. These expressions that seem to be sleepy always are not made the same, but an expression is suitably changed by learning the count of action etc. for example, 3 times -- 1 time -- an eye -- rubbing (A action) -- 10 times -- 1 time -- a yawn -- carrying out -- making (B action) -- other than this -- coming out -- an eyelid is made into the expression (C action) which fell. These change is realized by combining the addition program of Action B and Action C with the basic program of Action A. And about which action is combined, it carries out counting, using the count of program execution of the basic action A as a study item, and an addition program is combined according to a count. moreover, action "energy -- good -- " -- in expressing, it expresses by making it appear in a screen, enlarging audio intonation or running Agent E.

[0030] Each item displayed on drawing 2 is a thing showing the selection condition for choosing each program number. The item determined from the various situations of a car or an operator detected by the condition sensor 40 (time amount, a starting location, cooling water temperature, a shift position location, accelerator opening, etc.), There are items (today's count of IG ON,

elapsed time from the time of the last termination, total number of starts, etc.) determined from the contents of study stored in the study item data 292 or the response data 293. The program with which it is satisfied of these all item in the program selection table 291 is surely determined uniquely. In addition, "O" mark shows in a table the item which needs to be fulfilled since the program number is chosen, and "-" mark and the "-less mark" show the item which is not taken into consideration to selection of the program.

[0031] Although drawing 2 and drawing 3 have indicated the action and selection condition relevant to communication (greeting) at the time of turning ON ignition, various the program numbers and selection conditions for choosing the program which specifies various actions (action and utterance) are also specified. For example, action \*\*\*\*\* to which it is sufficient for just, and a "bat" is stepped on or an agent does "fall on his backside", and a program with which surprise voice is taken out are also specified the condition [ the slam on the brake having been stepped on ]. It is made for selection of each action by the agent to change with the study to a slam on the brake, for example, the first slam on the brake to the 3rd time attaches "fall on its backside", 10th henceforth takes the action "which straddles only by taking out one leg one step ago" by the 4th time to the 10th time stepping on a "bat", and an agent is made to get used gradually to a slam on the brake. And when spacing of one week opens from the last slam on the



brake, it is made for one step to retreat.

[0032] The study item data 292 and the response data 293 are data of the result which the agent learned by operation and a response of an operator. Therefore, as for the study item data 292 and the response data 293, the data is stored and updated for every operator (study).

[0033] Both the study item data 292 and the response data 293 are data stored and updated by study of an agent, and the contents are notionally shown in drawing 5 and drawing 6 , respectively. the total number of starts which is a selection-condition item for choosing a pro communication program in the program selection table 291 ( drawing 2 ) as shown in the study item data 292 at drawing 5 , the last termination time, and today's count of ignition-on -- front -- a residue etc. is stored at the time of five oil supply. in order [ moreover, ] to determine whether start the program chosen by the selection condition (good night, does it carry out or not?) -- good night, the data of a count/time, a default, and others are stored.

[0034] The count of a total which started ignition is stored in the total number of starts, and whenever ignition is turned on, it counts up. Last time, whenever it turns OFF ignition, the time is stored in termination time. The count of the ignition ON in the day and the end time on the 1st are stored in today's count of ignition-on. Whenever ignition is turned on, it counts up, but data are initialized

by "0" after one day is completed. This time amount in which, as for the end time on the 1st, 24:00 is stored as a default can be changed with a user's (operator) life pattern. When time amount is changed, the time amount after modification is stored.

[0035] The residue of the fuel detected just before supplying a fuel (gasoline) with oil is stored in 5 times of oil supply residues a front, whenever it is newly supplied with oil, each data is shifted to left-hand side (the data of the oldest leftmost are deleted), and the residue in front of oil supply is stored most in right-hand side this time. When the detection value G1 of the fuel detection sensor 415 which mentions this data later becomes less than [ of the oil supply residue of all 5 batches / average-value G2 ] ( $G1 \leq G2$ ), the action whose agent E appears in a display 27 and urges oil supply is displayed on a display 27, and the voice of "The belly decreased! Wanting a gasoline" is outputted from an audio output device 25.

[0036] Good night, the count from which it was absent, without performing even if the corresponding communication program is chosen is stored in a count/time for every program number. this good night -- a count/time -- for example, the action (program number 00123) of the agent who proposes a halt of the air-conditioner mentioned later -- like -- as a study item -- good night, it is stored about the agent action to which the item is set. When an operator's responses to

proposal and conversation of an agent are the case where it is refusal (refusal), and disregard (or no response), according to a communication program, "good night" is set up alternatively.

[0037] The initial value to each item, such as time amount, a count, temperature, the vehicle speed, and time, is stored, and when returning the value changed in the study item like the above mentioned end time on the 1st to initial value, it is used for a default.

[0038] As data of others which are stored in the study item data 292, the birthday (this is a user input item) of an operator or its persons concerned, a national holiday, event days, such as the word crack, Christmas, St Valentine's Day, and the white day, etc. are stored, for example.

[0039] The hysteresis of the response of a user to an agent's action is stored in the response data 293 of drawing 6 for each [ make a user response into a study item ] communication program number of every. That by which predetermined batch (program numbers 00123 are two batches) storing of the newest response time and the newest contents of a response is carried out like the communication program numbers 00123 and 00125 of drawing 6 (A) in user response data, Only the one batch only of the newest contents of a response is stored like a program number 00124 (therefore, it is updated whenever there is a response.). Only the newest time has one batch or the thing by which

predetermined batch storing is carried out with a thing, the thing by which predetermined batch storing only of the newest contents of a response is carried out, and the thing by which batch storing of the newest time and the newest contents of a response is carried out. The notations A, B, and C displayed into drawing 6 (A) express the contents of a response, and as shown in this drawing (B), when Notation A is disregarded and Notation B is refused, they express the case where Notation C has been received. About an operator's contents of a response, it is judged from the result of the speech recognition to an operator's voice inputted from a microphone 26, and the input result by the input unit 22. In addition, although an operator's response is classified into three putters of disregard, refusal, and acceptance according to this operation gestalt, you may make it "refusing strongly", "I having been scolded", "it having been nice", and newly add. In this case, the current update of that of the study item data 292 (for example, good night count etc.) or the response data 293 is carried out by the newly added response.

[0040] Various face forms about two or more kinds of each character, the dress, the property, and the image of the agent of the situation are stored in the image data 294 of the agent data storage 29 shown in drawing 1 to action of the program number of the communication program of the agent program 290. An agent's character can be chosen now from input-device 22 grade by liking of an

operator, and image display is carried out by the face form where this selected agent's character was determined by the gestalt decision table 296 based on the situation acquired from various sensors etc., the dress, the property, and the situation. In addition, selection of this agent's character can be changed timely like voice. It is not necessary to be human-being (male, woman)-like as an agent's character stored in image data 294 for example, you may be the animal itself and the animals designed as a reasonable creature (illustration-izing), such as \*\*\*\*\*, a dog, a cat, a frog, and a rat, and it may be still more robotomorphic.

[0041] Drawing 7 is a table for determining an agent's gestalt which expresses the gestalt decision table 296 and is displayed on an indicating equipment 27. As shown in this table left-hand side, an agent's gestalt is determined based on the various items as a situation of cars, such as car information in a car, car navigation information about the navigation system used, environmental information about the outside of a car, User Information about an operator or a fellow passenger, and a date and time information. Each of these items have the item determined from various situations, such as a run state of the car detected by the situation sensor 40, and the item determined from the contents of study stored in the study item data 292 or the response data 293. And as the situation of a car is shown to the table central column by decision whether the conditions about each of these items are fulfilled, each element of an agent's gestalten,

such as appearances, such as height of the back and \*\*\*\*, a dress, a property, and the situation (posture), is determined.

[0042] Moreover, as shown in table right-hand side, the priority of each item is determined by this gestalt decision table 296, and each element of an agent's gestalt is determined as it according to this priority. For example, it sets in the condition of the car that a wiper is in ON condition on December 24. As a dress, although "Santa Claus's dress" on December 24 and the 25th [ "wearing a sweater" and ] of winter is contained in the contents of the gestalt decision table 296 as a dress, "wearing a raincoat" and a season when the wiper is turned on If the agent who wore the raincoat is displayed and a wiper is turned off from priority, it will become the dress of Santa Claus of the following priority, and will be displayed.

[0043] In addition, each element of the situation a car's, or an agent's gestalt which determines an agent's gestalt, And these correspondences are not necessarily limited to what is shown in this table. Besides these, car class is judged as for example, car information at the time of Ignition ON. At the time of a high rank, an agent wears a suite. At the time of a low rank, wear a T-shirt, or It responds to \*\*\*\*\*. Change an agent's height or with the active signal of VSC or ABS VSC, Consider as the condition that the agent jumped when ABS operated, or According to Acceleration G, Moderation G, and Width G, an agent may be

inclined, the property corresponding to [ headphone / a flashlight, ] the time of ON of a light, an audio and an air-conditioner, television, etc. may be given, or the card in which the selection station of television or radio is shown may be given. moreover, the case where, and breadth is changed or the destination is an amusement park as navigation information according to the duration of service of navigation equipment -- it is -- the destination may make a dress and expression change by whether it is play spot, such as making it a smiling expression in casual dress, [ changing the height of the back ]

[0044] Furthermore, when the temperature gradient and humidity difference of in the car and the outside of a vehicle are on fixed as environmental information, a fan may be given to the character, or it may be made to sweat, or may dispose of wooden clogs by the pavement on the street according to the pavement condition of a road, and you may dispose of the boot for mountain climbing on a non-paved way. Moreover, as environmental information, a delay situation, rainfall, snow coverage, an amount of insolation, the riding-together number, etc. can be included. In addition, a white robe etc. may change a dress to a medical practitioner as User Information, corresponding to an operator's occupation. In addition, as User Information, a birth date, a payday, a driver's license date of acquisition, a blood group, an annual income, family structure, nationality, a native language, the religion in which it believes, favorite music, a favorite sport,

etc. are raised. moreover, as a date and time information, carry out a dress or [ giving the card which tells these on a memorial day, a holiday public holiday, the day of a full moon, a car purchase day, etc. ] The card which tells them may be given in the specific moons (moon of summer on a calendar, specific constellation moon, etc.), the card which tells specific years, such as a leap year, about it may be given, or the card which tells it at specific time of day (noon etc.), and related properties (a knife, fork, etc.) may be given.

[0045] The skill level called for based on the data for asking for the skill level referred to when determining an agent's gestalt based on the gestalt decision table 296, and these data is stored in the skill level data 297. This skill level data 297 is stored for every operator about the response program of the agent programs, and is stored and updated by study.

[0046] Drawing 8 is drawing showing the contents of the skill level data 297 notionally. As shown in this drawing 8 , 5 times of the response times, a response mean time, the response shortest time amount, the count of response cancellation, and the skill level calculated from each of these values are stored in the skill level data 297 a front. A front, 5 times of the response times are the time amount to a \*\* person's response in communication with an agent, and since it asks from an agent, or after the next actuation is attained, they are time amount until reply by voice or alter operation and degree actuation are



performed. Before including the started agent program, the time amount about each is stored 5 times. Moreover, a response mean time is the average of 5 times of the response times a front, and the response shortest time amount is the minimum value of 5 times of the response times a front. The count of response cancellation is a count of cancellation of the response and actuation in the communication program under starting.

[0047] At the time of the total number of starts 0 (initial value), skill level is 0, by the predetermined formula, it added or subtracted and the skill level for the predetermined value specified for every item, respectively has come it. For example, when one skill level is added whenever the agent program was started, and a response mean time is less than the conventional time, two skill level is added, and when the actuation shortest time amount is less than the conventional time, 1.5 skill level is added. When two skill level was subtracted on the other hand when a response mean time was larger than the conventional time, 1.5 skill level is subtracted when the actuation shortest time amount is larger than the conventional time, and cancellation actuation is carried out, it is computed so that one skill level may be subtracted and may become low. In addition, you may make it use the value of the conventional time which is different by the case where skill level is added, and the case where it subtracts about each above-mentioned conventional time which faces a response mean

time and the actuation shortest time amount and which is. For example, when the actuation shortest time amount is less than conventional-time 5 seconds, it is added 1.5 skill level, and when conventional-time 15 seconds are exceeded, 1.5 skill level is subtracted.

[0048] Drawing 9 expresses the contents of the data file stored in the navigation data storage 30 ( drawing 1 ). As shown in this drawing 9 , the communication region data file 301, the drawing map data file 302, the crossing data file 303, the node data file 304, the road data file 305, the retrieval data file 306, and the photograph data file 307 are stored in the navigation data storage 30 as various data files used with path guidance etc. As for this navigation data storage 4, various record media, such as a floppy disk, a hard disk, CD-ROM, an optical disk, a magnetic tape, an IC card, and an optical card, and the driving gear of those are used. In addition, you may make it constitute the navigation data storage 4 from two or more kinds of different record media and driving gears. For example, with the record media (for example, flash memory etc.) which can write the retrieval data file 46, other files are constituted from a CD-ROM and those driving gears are used as a driving gear.

[0049] The cellular phone which is connected to a communication controller 24 or is used for the communication region data file 301 in in the car by the no connection displays the area which can communicate from in the car on a

display 5, or the communication region data for using the area which can communicate in the case of path planning are stored according to the type of a cellular phone. A number is attached and managed so that it may be easy to search, and since the inside surrounded with a closed curve can express the area in which that communication link is possible, it divides that closed curve into a short segment, and specifies it as each communication region data according to type of this cellular phone with the location data of that folding point. In addition, communication region data divide into the square area of size various kinds the ground which can be communicated, and may data-be made toize it with the coordinate data of two points which has a diagonal relation. With expansion and contraction of a cellular phone of an usable area, by using a cellular phone and a communication controller 24, as for the contents stored in the communication region data file 301, it is desirable that it can update, for this reason they communicate between information offer stations, and they are constituted so that the contents of the communication region data file 301 can be updated with the newest data. In addition, the communication region data file 301 is constituted from a floppy disk, an IC card, etc., and it may be made to rewrite with the newest data. The drawing map data drawn by the indicating equipment 27 are stored in the drawing map data file 302. Map data for every hierarchy, such as Japan, the Kanto district, Tokyo, and Kanda, are stored from

the map with which this drawing map data was hierarchized, for example, the top layer. As for each hierarchy's map data, the map code is attached, respectively.

[0050] The existence of the crossing number which specifies each crossing, a crossing name, an intersectional coordinate (LAT and LONG), the number of the road where the crossing is the starting point and a terminal point, and a signal etc. is stored in the crossing data file 303 as crossing data. The node data which consist of information that the coordinate of the every place point in each road is specified, such as LAT and LONG, are stored in the node data file 304. That is, this node data is data about one point path on the street, and if what connects between nodes is called an arc, a road will be expressed by connecting between each of two or more node trains with an arc. The photograph number of prohibition information, such as a road number which specifies each road, a crossing number used as the starting point or a terminal point, a number of a road with the same starting point and the same terminal point, a size of a road, and DO NOT ENTER, and the below-mentioned photograph data etc. is stored in the road data file 305. The road-system data which consist of the crossing data stored in the crossing data file 303, the node data file 304, and the road data file 305, respectively, node data, and road data are used for path planning.

[0051] Crossing string data, node string data, etc. which constitute the path generated by path planning are stored in the retrieval data file 306. Crossing

string data consists of information, such as a crossing name, a crossing number, a photograph number that copied the characteristic scenery of the crossing, a corner of a street, and distance. Moreover, node string data consists of information that the location of the node is expressed, such as the east longitude and the north latitude. The photograph which photoed the characteristic scenery which is in sight during each crossing or rectilinear propagation is stored in the photograph data file 307 in the form of digital one, the analog, or the negative film corresponding to the photograph number.

[0052] Drawing 10 expresses the various sensors which constitute the situation sensor section 40. As shown in drawing 10, the situation sensor section 40 The ignition sensor 401, a speed sensor 402, the accelerator sensor 403, the brake sensor 404, the handbrake detection sensor 405, the shift-position detection sensor 406, the winker detection sensor 407, the wiper detection sensor 408, the light detection sensor 409, Whenever [ seat belt detection sensor 410, door closing motion detection sensor 411, fellow passenger detection sensor 412, and room air temperature ] The detection sensor 413, the outdoor temperature detection sensor 414, the fuel detection sensor 415, the water temperature detection sensor 416, the ABS detection sensor 417, the air-conditioner sensor 418, the weight sensor 419, the preceding car -- the between distance robot 420, the back distance-between-two-cars sensor 421, the temperature sensor 422,

the heart rate sensor 423, the sweating sensor 424, the electroencephalogram sensor 425, the eye marker 426, an infrared sensor 427, and other sensors (the air-failure detection sensor of a tire, and the looseness detection sensor of belts --) It has the various sensors which detect the car situation and operator situation of 428 grades, such as the switching condition sensor of an aperture, a klaxon horn sensor, an indoor humidity sensor, an outdoor humidity sensor, an oil-temperature detection sensor, and an oil pressure detection sensor, a situation in the car, etc. These various sensors are arranged at the position according to each sensing purpose. In addition, each of these sensors include the case where sensing is indirectly carried out from other sensor appearance signals, when it does not exist as an independent sensor. For example, the air-failure detection sensor of a tire detects the fall of pneumatic pressure indirectly by fluctuation of the signal of a wheel speed sensor.

[0053] The ignition sensor 401 detects ON and OFF of ignition. What computes the vehicle speed by a speed sensor 402 detecting the angular rate of rotation or the rotational frequency of for example, a speedometer cable can use especially a vehicle speed sensor better known than before without a limit. The accelerator sensor 403 detects the amount of treading in of an accelerator pedal. The brake sensor 404 detects the amount of treading in of a brake, or detects whether the brake was slammed or not from the treading-in force, the rate to step on. The

handbrake detection sensor 405 detects whether handbrakes are applied or not.

The shift-position detection sensor 406 detects a shift-lever location. The winker detection sensor 407 detects the direction which the winker is blinking. The wiper detection sensor 408 detects the drive conditions (rate etc.) of a wiper.

The light detection sensor 409 detects the lighting condition of each lamp, such as a head lamp, a tail lamp, a fog lamp, and a room lamp. The seat belt detection sensor 410 detects whether the operator and the fellow passenger (an auxiliary seat, backseat) are wearing the seat belt. When not wearing, an agent appears suitably (to extent which is not disliked), and warning, cautions, a comment, etc. are performed (extent is changed by study).

[0054] The door closing motion detection sensor 411 detects the switching condition of a door, and, in the case of the so-called half-door, an agent tells that.

The door closing motion detection sensor 411 can detect now the closing motion for every door according to types of a car, such as a driver's seat door, a front passenger door, a posterior part driver door, and a posterior part passenger door.

The fellow passenger detection sensor 412 is a sensor which detects whether the fellow passenger has ridden on the passenger seat or the backseat, and the pressure sensor which detected from the image in the car picturized with image pick-up equipment 28, or has been arranged in an auxiliary seat etc., and the scale detect it. Whenever [ room air temperature ], the detection sensor 413

detects indoor atmospheric temperature, and the outdoor temperature detection sensor 414 detects the atmospheric temperature besides a car. The fuel detection sensor 415 detects the residue of fuels, such as a gasoline and gas oil. When the detection value of past 5 last batch is stored in the study item data 292 and turns into the average value at the time of oil supply, an agent tells that it is an oil supply stage.

[0055] The water temperature detection sensor 416 detects the temperature of cooling water. Immediately after Ignition ON, when this detection temperature is low, an agent does the action which seems to be sleepy in many cases. "when water temperature is too high, before [ conversely, ] overheating -- an agent -- it seems to feel languid" -- that is told with action. The ABS detection sensor 417 detects whether ABS which prevents the lock of the tire by the slam on the brake, and secures controllability and car stability operated. The air-conditioner sensor 418 detects the actuation condition of an air-conditioner. For example, ON-OFF of an air-conditioner, laying temperature, airflow, etc. are detected. The weight sensor 419 is a sensor which detects an operator's weight. An operator is specified from this weight or the image of weight and image pick-up equipment 28, and it is made to make the agent who learned by relation with that operator appear. That is, it is made to make the agent only for the operators appear by using the study item data 292 which the agent learned to the operator who



specified, and the response data 293. The last distance-between-two-cars sensor 420 detects the other car ahead of a car, and distance with an obstruction, and the back distance-between-two-cars sensor 421 detects the back other car and distance with an obstruction.

[0056] The temperature sensor 422 is a sensor which detects an operator's temperature, a heart rate, and a sweating condition, respectively, for example, the heart rate sensor 423 and the sweating sensor 424 arrange each sensor on a handle front face, and it detects them from the condition of an operator's hand. Or you may make it the thermography which used the infrared detector detect the temperature distribution of an operator's each part as a temperature sensor 422. The electroencephalogram sensor 425 is a sensor which detects an operator's electroencephalogram, for example, detects an alpha wave, a beta rhythm, etc. and investigates an operator's wakefulness etc. The eye marker 426 detects a motion of a user's look, and judges the wakefulness which is looking for the specified substance in the car which is usually looking for the specified substance under operation and outside a vehicle. An infrared sensor 427 detects a motion of a user's hand and a motion of a face.

[0057] Next, actuation of this operation gestalt constituted as mentioned above is explained. Drawing 11 is a flow chart showing the Main actuation of processing by the agent of this operation gestalt. If it is detected by the ignition

sensor 401 that ignition was turned on, as for the agent processing section 11, it will perform initial setting first (step 11). As initial setting, processing of loading to RAM of a setup, the program selection table 291 ( drawing 2 ), or the gestalt decision table 296 ( drawing 7 ), zero setup of a flag, etc. is performed to RAM in the clearance of RAM, and the work area for each processing. In addition, when closing motion of one of doors is detected by the door closing motion detection sensor 411, for example, you may make it start processing in agent processing of this operation gestalt, although initiation of the processing was made into Ignition ON.

[0058] Next, the agent processing section 11 specifies an operator (step 12). That is, when a greeting is previously applied by the operator, the agent processing section 11 analyzes the voice, specify an operator, or it specifies an operator by analyzing the picturized image, specifies an operator from the weight detected by the weight sensor 419, or specifies an operator from the set-up sheet location or the include angle of a room mirror. In addition, about the operator who specified, the special communication program which asks "whether to be Mr. OO" etc. is started separately from processing of the below-mentioned agent, and a check of an operator is performed.

[0059] If an operator is specified, the agent processing section 11 will grasp a current situation next (step 13). namely, current situations, such as the condition

of the data which the agent processing section 11 acquired data, such as a processing result of the detection value supplied to the status-information processing section 15 from each sensor of the situation sensor section 40, and the image picturized with image pick-up equipment 28, and the current position of the car detected with current position detection equipment 21, stored in the predetermined area of RAM, and stored to a car, -- grasping . For example, when the temperature of the cooling water detected by the water temperature detection sensor 416 is  $t_1$ , the agent processing section 11 will grasp that cooling water temperature (refer to drawing 2 ) is in a low condition as the present condition of a car, if  $t_1$  is less than [ predetermined / threshold  $t_2$  ] while storing this temperature  $t_1$  in RAM. The demand of an operator which carried out speech recognition as a current situation based on the input from a microphone 26 to others, for example, the demand of "telephone OOO watch" or "display the restaurant of this side" or, "cover CD", etc., is grasped as a current situation. in this case, the WORD "CD" contained in the recognized voice -- "-- applying -- " -- etc. -- it becomes the selection condition (axis-of-abscissa item) of the program selection table 291 ( drawing 2 ). Furthermore, the agent processing section 11 is checking the study item data 292 and the response data 293 of the agent data storage 29 as grasp of a current situation, and grasps the condition (study data) that the agent has so far learned.

[0060] If the present situation is grasped, the agent processing section 11 will process the agent according to the grasped situation so that it may explain in full detail by drawing 11 later (step 14). Although various processings, such as decision by the agent, an action (action + utterance), control, study, and inspection, are included as processing of an agent here, it is contained also when nothing operates depending on the grasped current situation.

[0061] Next, the agent processing section 11 judges whether processing of the Maine actuation is ended (step 15), when it is not termination, returns to (step 15; N) and step 13, and repeats processing. After it is detected by the ignition sensor 401 that ignition was turned off (step 13) and post processes (step 14), such as putting out lights of a tonneau light, are completed when ending one side namely, (step 15;Y), actuation of the Maine processing is ended.

[0062] Drawing 12 is a flow chart showing processing actuation of the agent according to the grasped situation. If the agent processing section 11 judges whether there is any communication program (number) which can be started in the present condition based on the program selection table 291 shown in drawing 2 from the present situations [ finishing / grasp ] (the number of starts, the present weather, time amount, etc.) (step 21) and there is no applicable program (step 21; N), it will carry out a return to a main routine. On the other hand, when there is a communication program which can be started (step 21;Y),

the program number is determined. And an operator's response hysteresis over the determined program number is checked from the response data 293, and it checks whether it is the condition which should carry out the rest of the starting of the communication program of the program number concerned (step 22).

[0063] Good night, when it is not a condition (step 22; N), the agent processing section 11 checks whether it is the control program with which the communication program to start controls the various devices carried in the car or the car (step 23), in the case of a control program (step 23;Y), this communication program is started as it is, and it performs control according to a program (step 29).

[0064] When a communication program is not a control program (step 23; N), according to the gestalt decision table 296, an agent's gestalt is determined from situations [ finishing / grasp ] (destination in the situation and car-navigation system to the speech recognition of the vehicle speed and a voice control section, skill level, etc.) (step 24). Then, while displaying the image according to an agent's action (action and voice) on a display 27 by starting a communication program by the image of an agent's gestalt chosen, a voice output is carried out from an audio output device 25 (step 25).

[0065] And when this communication program is not a response acquisition program which acquires the response from an operator (step 26; N), a return is

carried out to the routine of Maine. Moreover, when this communication program is a response acquisition program (step 26;Y), the agent processing section 11 acquires an operator's response to the agent action by starting of a communication program from the speech recognition result based on the input from a microphone 26, and the input result from an input unit 22 (step 27). In this response acquisition, the agent processing section 11 acquires time amount after an operator's response to the action of the agent by the started communication program and an agent's action are outputted from the speech recognition result based on the input from a microphone 26, or the input result to an input device 22 until it acquires an operator's response.

[0066] And the agent processing section 11 is storing the data about this communication program, makes an agent learn (step 28) and carries out a return to a main routine. For example, when starting of a communication program is a rest, the count column of the applicable program number of (step 22; Y) and the study item data 292 is made to count up as are recording of data. however, good night of the study item data 292 -- good night which makes Ka time the count stored in the count / the time column, and is decided from the hysteresis of the response data 293 to the last time to the program number concerned -- if it is  $K_a = K_b - 1$  when a count is made into Kb time -- this time -- good night, it means coming out and resting the number of convention times Then, the data (stored in

the corresponding location) of the program-number column of the study item data 292 and the response data 293 concerned are cleared.

[0067] In the case of others (after step 27, after step 29), if a study item is in the present situation [ finishing / grasp ] (step 13), the value of the study item data 292 will be updated, and if it is the program number which should make the contents of a response hysteresis and should store them, the contents of a response acquired at step 17 are stored in the response data 293 ( drawing 6 ). When the data for the count of predetermined with which the hysteresis of this response was also specified for every program number are already stored, the oldest data are discarded and new data are stored. Furthermore, when a communication program is a response acquisition program (after step 27), the skill level data 297 ( drawing 8 ) are rewritten. At this time, based on the response time acquired at step 27, a front, 5 times of the response times cancel the oldest data, store new data, and compute a response mean time and the response shortest time amount from 5 times of the response times last time. Moreover, the count of response cancellation stores 0, when there is no response cancellation. And it asks for skill level by the predetermined formula, and this skill level is stored. The return of after are recording of data is carried out to the routine of Maine.

[0068] Next, the case where it is two from which the situation of a car differs

about the concrete action by the agent processing explained above is explained.

Drawing 13 expresses the contents notionally about an example of the concrete agent processing after Ignition ON. As shown in this drawing 13 (A), the agent processing section 11 acquires the elapsed time T1 after ignition-on detected from the timer of the agent processing section 11 as the present situation. moreover, the response data of each program number can be checked and a program number 00123 is received by things -- front -- since two operator responses are C (acceptance), the default ( $T0=120$ ) as a threshold T0 is read from the study item data 292. And finally the relation ( $T0 \leq T1$ ) between the elapsed time T1 after ignition-on and a threshold T0 grasps situations, such as "Yes", from T1 and T0.

[0069] the above grasp condition -- setting -- the agent processing section 11 -- the communication program of the program selection table 291 to the program number 00123 -- final -- choosing (step 21;Y) -- good night, it checks that there is nothing for an object (step 22; N). Furthermore, the agent processing section 11 checks that the communication program of a program number 00123 is not a control program (step 23; N).

[0070] Then, the agent processing section 11 determines an agent's gestalt from a current situation (step 24). Namely, as shown in drawing 13 (A), as a present situation, the condition in which the 35 km/h and voice control section 14 at the



time of program 00123 activation of speech recognition are [ the vehicle speed ] possible, and a wiper acquire [ the skill level of the operator from the skill level data 297 ] "OFF", and, as for the agent processing section 11, a season acquires 27 etc. in summer. And based on the gestalt decision table 296 ( drawing 7 ), since the vehicle speed be less than 80 km/h, the hair of hair be give an agent's gestalt downward, since it be the posture which turned to the transverse plane since it be in a speech recognition possible condition, and a wiper be "OFF", the dress determined by others be carry out, since a season be summer, the leotard be wear, and since skill level be 20 or more, it be acquire that it be the three - animal body. Among these, the priority of the dress determined from the condition of a wiper about a dress is the 9th place, and the priority of the dress determined from a season is the 11th place. And finally the leotard determined, the dress, i.e., the season, when the wiper was determined by [OFF" by usual or others, is determined as an agent's dress.

[0071] Then, the agent processing section 11 starts the communication program of a program number 00123 (step 25). Thereby, as shown in drawing 13 (B), the agent of the determined gestalt is displayed on a display 27, and the action by the program is performed. That is, the hair of hair hangs down downward, and while two or more sheet indication (or an animation display) of the image of continuous action with which the agent of the three-animal body who wore the

leotard appears and smiles with the posture which turned to the transverse plane is given, from an audio output device 25, the voice "whether isn't a vehicle parked soon any longer and it rests for a while" is outputted to an indicating equipment 27.

[0072] And since this communication program is a response acquisition program (step 26; N), the agent processing section 11 acquires an operator's response (step 27). After acquiring a response, the agent processing section 11 stores C in the response data 293 corresponding to a program number 00123 with response time, if an operator's response is disregard, it is A and refusal and it is B and acceptance as study of an agent, as shown in drawing 13 (C). In this case, the response data before last are deleted and the last response and this response become the contents of storing of the response data 293. And if the stored contents of a response are Disregard A, the value ( $T_0+10=$  130 minutes) made 10 minutes long will be used, and it will be absent from the next threshold  $T_0$  once. If the stored contents of a response are Refusal B, the value ( $T_0+30=$  150 minutes) made 20 minutes long will be used, and it will be absent from the next threshold  $T_0$  once. In addition, time amount  $T_0=T_0+10$  after extending as a threshold in the case of resting once, or  $T_0=T_0+30$  are used. If the stored contents of a response are Acceptance C, the same value as the threshold  $T_0$  used last time will be used. A return is carried out to a main routine after that.

[0073] Then, the difference in an agent's gestalt in case the present situations grasped differ is explained in the comparison with the case of above-mentioned drawing 13 . Drawing 14 is drawing showing the different present situation from drawing 13 , and an agent's appearance determined according to this situation. As shown in drawing 14 (A), the relation ( $T0 \leq T1$ ) of situations, such as "Yes", between the after [ ignition-on ] elapsed time  $T1$ , the elapsed time  $T1$  after ignition-on, and a threshold  $T0$  is the same as that of the case of drawing 13 among the present situations grasped by the agent processing section 11.

[0074] and these situations to the agent processing section 11 -- the case of drawing 13 -- the same -- the communication program of the program selection table 291 to the program number 00123 -- final -- choosing (step 21;Y) -- good night, it checks that there is nothing for an object (step 22; N). Furthermore, the agent processing section 11 checks that the communication program of a program number 00123 is not a control program (step 23; N).

[0075] Then, the agent processing section 11 determines an agent's gestalt from a current situation (step 24). Namely, as shown in drawing 14 (A), as a present situation, the condition in which the speech recognition of a voice control section is impossible that the vehicle speed is [ 35 km/h and the noise ] loud, and a wiper acquire [ the skill level of the operator from the skill level data 297 ] "OFF", and, as for the agent processing section 11, a season acquires 18 etc. in winter. It is

based on the gestalt decision table 296 ( drawing 7 ) in this case. Therefore, an agent's gestalt It is the posture which the hair of hair was hanging down downward since the vehicle speed was less than 80 km/h, and turned to width since it was in the speech recognition impossible condition. Since a wiper is "OFF", the dress determined by usual or others is carried out, since a season is winter, the sweater is worn, and since skill level is less than 20, it is acquired that it is the two-animal body. Among these, finally about a dress, the sweater determined by the season is determined as a dress determined by others according to the item of the high wiper of priority like the case of drawing 13 .

[0076] Then, the agent processing section 11 starts the communication program of a program number 00123 (step 25). Thereby, as shown in drawing 14 (B), the agent of the determined gestalt is displayed on a display 27, and the action by the program is performed. That is, the hair of hair hangs down downward, and while two or more sheet indication (or an animation display) of the image of continuous action with which the agent of the two-animal body who wore the sweater appears and smiles with the posture which turned to width is given, from an audio output device 25, the voice "whether isn't \*\*\*\*\* stopped any longer and it rests for a while" is outputted to an indicating equipment 27.

[0077] And if the noise is suppressed and it will be in the condition in which speech recognition is possible, again, the hair of hair hangs down downward, the

agent of the two-animal body who wore the sweater will turn to a transverse plane, and will be displayed, and the agent processing section 11 will acquire an operator's response from grasp of a current situation (step 27). After acquiring a response, the agent processing section 11 learns like the case of drawing 13 , and carries out a return to a main routine.

[0078] As explained above, much information can be transmitted to an operator, displaying the agent who was rich in variety by determining [ according to this operation gestalt ] an agent's gestalt based on the situation of a car in addition to an agent's display and voice which were personified, including much information on a display 27, and maintaining good visibility, and deep KOMYU 2 KESHON of the contents according to an operator or a situation can be established.

[0079] According to this operation gestalt, the action doubled with the situation is done, and the agent personified from the study result based on the hysteresis of not only the situation of the present car and operator but the past etc. can aim at communication with an operator, and can make an operating environment in the car comfortable. Since according to this operation gestalt an agent's gestalt is determined from the study result based on the hysteresis of not only the situation of the present car and operator but the past etc. and information is offered, an operating environment in the car can be made comfortable.

[0080] In addition, the agent equipment of this invention is not limited to an

above-mentioned operation gestalt, and unless it deviates from the meaning of this invention, it can be changed suitably. For example, although the data of the images of all various gestalten determined about each selectable character as image data 294 are stored, only the same data are stored and you may make it display the image which deformed by the image processing at the time of a display about the height of the back of each character in an above-mentioned operation gestalt. Moreover, the data of the images of all various gestalten determined about each selectable character as image data 294 are equipped with an approximation image selection means to choose the gestalt which should be determined according to the situation of a car, and the nearest image, and you may make it display this approximation image from among the image data which does not store, but stores only some kinds and is stored.

[0081] It sets in this operation gestalt, and although an agent's gestalt determined and changed according to each item serves as the appearance, the situation, a dress, and a property, you may make it change the character itself. For example, it is appearing a rabbit, when the vehicle speed's is large as car information, making a tortoise appear, when small, or appearing the icy character, making the original characters, such as a VSC man and an ABS man, appear at the time of VSC or ABS actuation, or making the character of a kettle appear, when the temperature of cooling water is low etc., when high. Moreover,

according to the weather (brightness etc. detects), the character (a rainy day is a frog etc.) may be determined as environmental information. Furthermore, according to an operator's sex, the character may be determined as User Information (a male operator the male character and a woman female character etc.), and a child's character etc. may determine the character beyond fixed age at the old character and below fixed age according to an operator's age. In addition, you may make it make the original character which tells it as a date and time information at specific years, such as specific days, such as a memorial day, a holiday public holiday, a day of a full moon, and a car purchase day, the specific moons (moon of summer on a calendar, specific constellation moon, etc.), and a leap year, or specific time of day (noon etc.) appear.

[0082] It is not limited to the appearance (face form), the situation, a dress, a property, and the operation gestalt above-mentioned [ whether \*\*\*\*\* is determined ] by each item of the situation of a car. for example, -- although the situation (a transverse plane is turned to) is determined in an above-mentioned operation gestalt according to the condition in which speech recognition is possible -- the condition in which speech recognition is possible, for example -- "-- pleasing -- " -- \*\* -- properties, such as a placard, and "yes", a placard of "no", may be determined. By using this placard etc., the example of a recommendation response can be taught and the rate of speech recognition can

be raised. Furthermore, although the height of the back is determined by skill level with this operation gestalt, it is good also as covering glasses, when skill level is high, or wearing a square-shaped cap etc. However, the appearance determined as an item has that desirable of which relation is deep and an operator tends to be reminded. The agent of \*\*\*\*\* is always displayed, the posture in which an agent climbs a hill and a stairway when a car reaches and it is located in a hill is determined, and when a car is located in a downward slope, an agent may determine the posture which goes down a hill and a stairway. Being easy to overlook the situation of such a road etc. in an instrument, it becomes a big advantage to display on visibility fitness as a background with an agent [ in / it is important and / a car ] from the point of safety.

[0083] Although the same part of a gestalt (appearance) changes bordering on a predetermined threshold with this operation gestalt, it divides into several steps more finely and you may make it change a gestalt. Moreover, you may make it each item of the situation of a car and deformation of the appearance, such as displaying that the hair of hair flutters just beside closely, be proportional directly, so that speed goes up. When dividing into three or more phases and changing a gestalt about one item As skill level goes up in addition to making it change only about a dress A dark blue suite and black long hair -> you may make it transform the dress, the property, etc. covering the item of two or more kinds of gestalten



so that it may say that -> sunglasses which change into a brown crop the hair of -> hair which changes into brown long hair the hair of -> hair which changes a dress into a pink dress are covered. One gestalt may be determined based on two or more items of the situation of a car. For example, a user's hobby is amateur baseball, and when it is Sunday, it is wearing the uniform of baseball etc.

[0084] As a gestalt determined and changed by being based on the situation of a car, voice is also good also as being determined and changed like the appearance etc. It determines and you may make it change the colors (black, tea, red, gold, etc.) of the hair of hair, the color (to be [ being flesh color, ] whitish) of a face, a hat, glasses, etc. only about the part related to a face from the situation of a car. In this case, if an agent is displayed by rise, since a color, a form, etc. of a part where many display screens of a display are occupied will change, change of a situation is clearly recognized by the operator.

[0085]

[Effect of the Invention] In addition to an agent's personified action, by determining an agent's gestalt based on the situation of a car, the agent who was rich in variety, including much information can be made to be able to appear, much information can be transmitted to an operator, maintaining good visibility, and, according to the agent equipment of this invention, deep KOMYU 2

KESHON of the contents according to an operator or a situation can be established.

[0086] According to this operation gestalt, the action doubled with the situation is done, and the agent personified from the study result based on the hysteresis of not only the situation of the present car and operator but the past etc. can aim at communication with an operator, and can make an operating environment in the car comfortable. Since according to this operation gestalt an agent's gestalt is determined from the study result based on the hysteresis of not only the situation of the present car and operator but the past etc. and information is offered, an operating environment in the car can be made comfortable.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration for realizing the communication function in 1 operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the program selection table broken into the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 3] In the same as the above and an operation gestalt, it is an explanatory view showing the action (action and voice) of the agent corresponding to each program number.

[Drawing 4] It is an explanatory view showing the number screen about an agent's action which is displayed on an indicating equipment by starting of the program numbers 00001-00002 in the same as the above and an operation gestalt and "which is bowed stiffly."

[Drawing 5] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the study item data in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 6] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the response data in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 7] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the gestalt decision table in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 8] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the skill level data in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 9] It is the explanatory view which expressed notionally the contents of the data file stored in the navigation data storage in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 10] It is an explanatory view showing the various sensors which constitute the situation sensor section in the same as the above and an

operation gestalt.

[Drawing 11] It is the flow chart with which the Main actuation by the agent was expressed in the same as the above and an operation gestalt.

[Drawing 12] It is a flow chart showing actuation of the agent processing by the same as the above and the operation gestalt.

[Drawing 13] It sets in the same as the above and an operation gestalt, and is the explanatory view after Ignition ON which expressed the contents of concrete agent processing notionally.

[Drawing 14] It sets in the same as the above and an operation gestalt, and is the explanatory view after Ignition ON which expressed the contents of concrete agent processing notionally.

[Drawing 15] It is drawing showing the agent displayed in other operation gestalten of this invention.

[Description of Notations]

1 Whole Processing Section

10 Navigation Processing Section

11 Agent Processing Section

12 I/F Section

13 Image-Processing Section

14 Voice Control Section

15 Status Information Processing Section

21 Current Position Detection Equipment

22 Input Unit

23 Storage Driving Gear

24 Communication Controller

25 Audio Output Device

26 Microphone

27 Display

28 Image Pick-up Equipment

29 Agent Data Storage

30 Navigation Data Storage

40 Situation Sensor Section

# Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272640

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

G 0 6 F 15/18

5 5 0

G 0 6 F 15/18

5 5 0 Z

9/44

5 5 2

9/44

5 5 2

G 0 6 T 15/70

15/62

3 4 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平10-95387

(22) 出願日

平成10年(1998)3月23日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号

(72) 発明者 窪田 智氣

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 堀 孝二

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 松田 学

東京都千代田区外神田 2 丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

(74) 代理人 弁理士 川井 隆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エージェント装置

(57) 【要約】

【課題】 擬人化されたエージェントによる行為とエージェントの形態とにより種々の情報を伝達し、且つ運転者とのコミュニケーションをはかることが可能な車両を提供すること。

【解決手段】 車両自体、運転者等を含む車両の状況の判断と学習に基づいて、運転者に対して経路案内やエアコン断続の提案等を行うエージェントを表示する。これにより運転者は、自分固有のエージェントとのコミュニケーションが可能になり、車両内での環境を快適にすることができる。表示されるエージェントの形態(容姿や服装、持ち物等)は、形態決定テーブル296に従って、車両の状況の判断に基づいて決定する。従って、エージェントの行為と形態との両方により、良好な視認性を保ちつつ多くの情報を運転者に提供する事が可能となる。

形態決定テーブル: 296

| 車両の状況           | エージェントの形態       | 説明 |
|-----------------|-----------------|----|
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 1  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 2  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 3  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 4  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 5  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 6  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 7  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 8  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 9  |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 10 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 11 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 12 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 13 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 14 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 15 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 16 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 17 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 18 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 19 |
| 運転者が前方を走行しているとき | 運転者の前方を走行しているとき | 20 |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の各種状況を判断する状況判断手段と、

前記状況判断手段により判断された所定の状況から、擬人化されたエージェントの形態を決定する形態決定手段と、

前記形態決定手段により決定された形態のエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、

前記状況判断手段により判断された所定の状況から、エージェントの行為を決定する行為決定手段と、

この行為決定手段で決定された行為を前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに行わせるエージェント制御手段と、を具備することを特徴とするエージェント装置。

【請求項2】 前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、

前記形態決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの形態を決定することを特徴とする請求項1に記載のエージェント装置。

【請求項3】 前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を有し、

前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定することを特徴とする請求項1に記載のエージェント装置。

【請求項4】 前記エージェント出現手段が、画像表示手段と、この画像表示手段にエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含み、

前記形態決定手段は、前記エージェントの前記形態として、エージェントの容姿を決定することを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれかに記載のエージェント装置。

【請求項5】 前記エージェント出現手段が、画像表示手段と、この画像表示手段にエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含み、

前記形態決定手段は、前記エージェントの前記形態として、エージェントとともに前記画像形成装置に表示される前記エージェントの持ち物を決定することを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれかに記載のエージェント装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エージェント装置に係り、例えば、擬人化されたエージェントを相手に車両内での会話等が可能なコミュニケーション機能を備えたエージェント装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来車両内において、運転者による走行環境を向上させるようにしたものとして、ラジオやカセットテーププレーヤが搭載されている。また、車両に搭載したアマチュア無線機や携帯電話等の無線通信機器を

使用して、車両外の知人等との会話を楽しむことで、走行環境を向上させるようにした車両もある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のような従来の車両におけるラジオ等では運転者に対して一方向の情報提示にすぎず、双方向の会話等をすることができなかった。一方、携帯電話等による場合には会話を行うことができるが、コール待ち、ダイヤル等によって通話相手を探さなければならなかった。たとえ、通話相手が見つかったとしても、車両の状況といった運転者の一方的な都合にあわせた、適切な会話をしてくれるわけではなかった。また、上述のように、従来の車両には、車両の状況・運転者の状態等に応じて行為を行う、擬人化されたエージェントが存在しないため、車両が愛着のわかないただの乗り物としての道具でしか役割を持たない場合もあった。

【0004】なお、運転者に対する情報の伝達を、人間の表情や動作などにより行うようにした技術が特開平9-102098号公報において提示されている。しかし、この公報に記載された技術は、過去の運転者の応答等の履歴や性別、年齢等のユーザ情報などに基づいて表示が変わるわけではなく、同一の状況が生じた場合には常に同一の表示がされるものである。すなわち、限られたセンサ出力に対して常に同一の表示を行うものであり、視認性が向上された従来の計器類の範疇に入るべきものである。また、車両においては、運転者が認知すべき情報は車内車外を含め多種多様に存在し、かつ安全性等からこれらの情報は一見して確実に把握する必要がある。しかし、人間の表情や動作により良好な視認性で種々の情報を伝達するには、情報量に限界がある。

【0005】本発明は、擬人化されたエージェントによる行為とエージェントの形態とにより種々の情報を伝達し、且つ運転者とのコミュニケーションをはかることが可能な車両を提供することを第1の目的とする。また、本発明は、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントの形態及び行為が決定され、運転者とのコミュニケーションをはかることができる車両を提供することを第2の目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した発明では、車両の各種状況を判断する状況判断手段と、前記状況判断手段により判断された所定の状況から、擬人化されたエージェントの形態を決定する形態決定手段と、前記形態決定手段により決定された形態のエージェントを車両内に出現させるエージェント出現手段と、前記状況判断手段により判断された所定の状況から、エージェントの行為を決定する行為決定手段と、この行為決定手段で決定された行為を前記エージェント出現手段により出現されるエージェントに行わせるエージェント制御手

段と、をエージェント装置に具備させて前記第1の目的を達成する。

【0007】ここで、状況判断手段は、現在または過去の状況を判断し、車両の現在位置を検出する現在位置現在検出手段を含め、車両各部の状況を検出する車載センサを含め、又は、車両外部の環境を検出するセンサを含めるようにしてもよい。また、エージェント出現手段は、複数のエージェントの中から選択されたエージェントを出現させるようにしてもよい。さらに、エージェント出現手段は、画像表示手段と、画像表示手段に対し特定のエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含むようにしてもよい。また、音声出力装置と、該音声出力装置に対し、特定のエージェントの音声出力するエージェント音声出力手段を含むようにし、音声出力手段は、複数のエージェント音声の中から選択された音声出力するようにしてもよい。

【0008】形態決定手段により決定される形態は、エージェントが画像により出現される場合には、ウサギと亀等のエージェントのキャラクターそのものを含むことができる。更に、同一のキャラクターにおける、髪型や顔の表情及び体型等のいわゆる顔かたち、エージェントと一体的に表現される服装や持ち物、急加速時に頭が後方へ傾いた状態等のエージェントの形勢（姿勢）を含むことができる。

【0009】請求項2に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を備え、前記形態決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの形態を決定する、ことにより前記第2の目的を達成する。ここで、学習手段は、前記状況手段が同一の状況を検出する回数により予め定められた学習結果を出力するようにしてもよい。また、学習手段は、さらに、運転者の指示内容、応答内容、及び応答時間の少なくとも一つを学習対象として記憶する記憶手段を備えてもよく、さらに運転者の操作を入力するスイッチを備え、前記記憶手段は該スイッチ入力の時刻や時間帯及び場所を記憶するようにしてもよい。さらに学習手段は、前記エージェント制御手段により実行された行為に対応した運転者の操作があったか否かを判別する判別手段を備えてもよい。

【0010】請求項3に記載した発明では、請求項1に記載したエージェント装置において、前記状況判断手段による所定の状況を記憶することで学習する学習手段を備え、前記行為決定手段は、この学習手段による学習結果を含めて前記エージェントの行為を決定することにより前記第2の目的を達成する。請求項4に記載した発明では、請求項1から請求項3に記載したエージェント装置において、前記エージェント出現手段が、画像表示手段と、この画像表示手段にエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含み、前記形態決定手段は、前

記エージェントの前記形態として、エージェントの容姿を決定する。請求項5に記載した発明では、請求項1から請求項4に記載したエージェント装置において、前記エージェント出現手段が、画像表示手段と、この画像表示手段にエージェントを画像表示するエージェント表示手段を含み、前記形態決定手段は、前記エージェントの前記形態として、エージェントとともに前記画像形成装置に表示される前記エージェントの持ち物を決定する。

#### 10 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明のエージェント装置における好適な実施の形態について、図1から図15を参照して詳細に説明する。

##### (1) 実施形態の概要

本実施形態のエージェント装置では、擬人化されたエージェントを画像（平面的画像、ホログラフィ等の立体的画像等）により車両内に出現させる。そして、車両自体、運転者、同乗者、対向車等を含む車両の状況の判断と学習（状況の学習だけでなく運転者の応答や反応等も含む）をし、各時点での車両状況とそれまでの学習結果に基づいて、エージェントが運転者や車両に対して様々なバリエーションをもった対応（行為＝行動と音声）をする。これにより運転者は、自分固有のエージェントと車両内でつき合う（コミュニケーションする）ことが可能になり、車両内での環境を快適にすることができる。出現させるエージェントの形態としての容姿、服装、持ち物、姿勢等は、車両状況（車種、天候、時間帯等）や運転者の応答等の学習結果を含めた判断により決定される。このように、エージェントの容姿等を、車両の状況に応じて変化させることで、エージェント自体の行為（行動や音声）とともに、より多くの情報を良好な視認性で運転者に提供する。ここで、本実施形態において擬人化されたエージェントとは、特定の人間、生物、漫画のキャラクター等との同一性があり、その同一性のある生物が、同一性・連続性を保つようなある傾向の出力（動作、音声により応答）を行うものである。また、同一性・連続性は特有の個性を持つ人格として表現され、電子機器内の一種の疑似生命体としてもとらえることができる。車両内に出現させる本実施形態のエージェントは、人間と同様に判断する疑似人格化（仮想人格化）された主体である。従って、同一の車両状況であっても、過去の学習内容に応じてコミュニケーションの内容は異なる。ときには、車両の相応には関係ない範囲での判断ミスもあり、この判断ミスによる不要な（ドジな）応答をすることもある。そして運転者の応答により、判断ミスか否かを判定し、学習する。

##### 【0012】(2) 実施形態の詳細

図1は、本実施形態におけるエージェント装置の構成を示すブロック図である。本実施形態では、コミュニケーション機能全体を制御する全体処理部1を備えている。



この全体処理部は、設定した目的地までの経路を探索して音声や画像表示により案内するナビゲーション処理部 10、エージェント処理部 11、ナビゲーション処理部 10とエージェント処理部 11に対する I/F 部 12、エージェント画像や地図画像等の画像出力や入力画像を処理する画像処理部 13、エージェント音声や経路案内音声等の音声出力や入力される音声を制御する音声制御部 14、及び車両や運転者に関する各種状況の検出データを処理する状況情報処理部 15を有している。

【0013】ナビゲーション処理部 10とエージェント処理部 11は、データ処理及び各部の動作の制御を行う CPU（中央処理装置）と、この CPU にデータバスや制御バス等のバスラインで接続された ROM、RAM、タイマ等を備えている。両処理部 10、11はネットワーク接続されており、互いの処理データを取得することができるになっている。ROMは CPU で制御を行うための各種データやプログラムが予め格納されたリードオンリーメモリであり、RAMは CPU がワーキングメモリとして使用するランダムアクセスメモリである。

【0014】本実施形態のナビゲーション処理部 10とエージェント処理部 11は、CPU が ROM に格納された各種プログラムを読み込んで各種処理を実行するようになっている。なお、CPU は、記録媒体駆動装置 23 にセットされた外部の記録媒体からコンピュータプログラムを読み込んで、エージェントデータ記憶装置 29 やナビゲーションデータ記憶装置、図示しないハードディスク等のその他の記憶装置に格納（インストール）し、この記憶装置から必要なプログラム等を RAM に読み込んで（ロードして）実行するようにしてもよい。また、必要なプログラム等を記録媒体駆動装置 23 から RAM に直接読み込んで実行するようにしてもよい。エージェント処理部 11は、車両の状況から、車両内に出現させるエージェントの形態と行為とを決定し、車両の状況や運転者による過去の対応等を学習して適切な会話や制御を運転者に応じて行うようになっている。

【0015】ナビゲーション処理部 10には、現在位置検出装置 21 とナビゲーションデータ記憶装置 30 が接続され、エージェント処理部 11にはエージェントデータ記憶装置 29 が接続され、I/F 部 12には入力装置 22 と記録媒体駆動装置 23 と通信制御装置 24 が接続され、画像処理部 13には表示装置 27 と撮像装置 28 が接続され、音声制御部 14には音声処理装置 25 とマイク 26 が接続され、状況情報処理部 15には状況センサ部 40 が接続されている。

【0016】現在位置検出装置 21 は、車両の絶対位置（緯度、経度による）を検出するためのものであり、人工衛星を利用して車両の位置を測定する GPS（Global Positioning System）受信装置 211 と、方位センサ 212 と、舵角センサ 213 と、距離センサ 214 と、路上に配置されたビーコンからの位置情報を受信するビー

コン受信装置 215 等が使用される。GPS 受信装置 211 とビーコン受信装置 215 は単独で位置測定が可能であるが、GPS 受信装置 211 やビーコン受信装置 215 による受信が不可能な場所では、方位センサ 212 と距離センサ 214 の双方を用いた推測航法によって現在位置を検出するようになっている。方位センサ 212 は、例えば、地磁気を検出して車両の方位を求める地磁気センサ、車両の回転角速度を検出しその角速度を積分して車両の方位を求めるガスレートジャイロや光ファイバジャイロ等のジャイロ、左右の車輪センサを配置しその出力パルス差（移動距離の差）により車両の旋回を検出することで方位の変位量を算出するようにした車輪センサ、等が使用される。舵角センサ 213 は、ステアリングの回転部に取り付けた光学的な回転センサや回転抵抗ボリューム等を用いてステアリングの角度  $\alpha$  を検出する。距離センサ 214 は、例えば、車輪の回転数を検出して計数し、または加速度を検出して 2 回積分するもの等の各種の方法が使用される。

【0017】入力装置 22 は、車両の状況としての、ユーザに関する情報（性別、年齢、職業、生年月日等）を入力するためのものである。なお、これらユーザに関する情報は、入力装置 22 からユーザが入力する場合に限らず、例えば、プロ野球が好きか否か、好きな球団名等に関する各種問い合わせをエージェントが適宜ユーザに行い、ユーザの回答内容から取得するようにしてもよい。入力装置 22 は、本実施形態によるエージェントのその他全ての問い合わせ等に対して運転者が応答するための 1 つの手段でもある。入力装置 22 は、ナビゲーション処理における走行開始時の現在地（出発地点）や目的地（到達地点）、情報提供局へ渋滞情報等の情報の請求を発信したい車両の所定の走行環境（発信条件）、車内で使用される携帯電話のタイプ（型式）などを入力するためのものでもある。入力装置 22 には、タッチパネル（スイッチとして機能）、キーボード、マウス、ライトペン、ジョイスティック、赤外線等によるリモコン、音声認識装置などの各種の装置が使用可能である。また、赤外線等を利用したリモコンと、リモコンから送信される各種信号を受信する受信部を備えてもよい。リモコンには、画面上に表示されたカーソルの移動操作等を行うジョイスティックの他、メニュー指定キー（ボタン）、テンキー等の各種キーが配置される。

【0018】記録媒体駆動装置 23 は、ナビゲーション処理部 10 やエージェント処理部 11 が各種処理を行うためのコンピュータプログラムを外部の記録媒体から読み込むのに使用される駆動装置である。記録媒体に記録されているコンピュータプログラムには、各種のプログラムやデータ等が含まれる。ここで、記録媒体とは、コンピュータプログラムが記録される記録媒体をいい、具体的には、フロッピーディスク、ハードディスク、磁気テープ等の磁気記録媒体、メモリチップや IC カード等

の半導体記録媒体、CD-ROMやMO、PD（相変化書換型光ディスク）等の光学的に情報が読み取られる記録媒体、紙カードや紙テープ、文字認識装置を使用してプログラムを読み込むための印刷物等の用紙（および、紙に相当する機能を持った媒体）を用いた記録媒体、その他各種方法でコンピュータプログラムが記録される記録媒体が含まれる。

【0019】記録媒体駆動装置23は、これらの各種記録媒体からコンピュータプログラムを読み込む他に、記録媒体がフロッピーディスクやICカード等のように書き込み可能な記録媒体である場合には、ナビゲーション処理部10やエージェント処理部11のRAMや記憶装置29、30のデータ等をその記録媒体に書き込むことが可能である。例えば、ICカードにエージェント機能に関する学習内容（学習項目データ、応答データ）やユーザ情報等を記憶させ、他の車両を運転する場合でもこの記憶させたICカードを使用することで、運転者の自分の好みに合わせて（過去の対応の状況に応じて）学習された同一のエージェントとコミュニケーションすることが可能になる。これにより、車両毎のエージェントではなく、運転者に固有な学習内容のエージェントを車両内に出現させることが可能になる。

【0020】通信制御装置24は、各種無線通信機器からなる携帯電話が接続されるようになっている。通信制御装置24は、電話回線による通話の他、道路の混雑状況や交通規制等の交通情報に関するデータなどを提供する情報提供局との通信や、車内での通信カラオケのために使用するカラオケデータを提供する情報提供局との通信を行うことができるようになっている。また、通信制御装置24を介して、エージェント機能に関する学習データや、ユーザ情報を送受信することも可能である。

【0021】音声出力装置25は、車内に配置された複数のスピーカで構成され、音声制御部14で制御された音声、例えば、音声による経路案内を行う場合の案内音声や、エージェントの行動や性格にあわせた音声や音が出力されるようになっている。この音声出力装置25は、オーディオ用のスピーカと兼用するようにしてもよい。なお、音声制御部14は、運転者のチューニング指示の入力に応じて、音声出力装置25から出力する音声の音色やアクセント等を制御することが可能である。マイク26は、音声制御部14における音声認識の対象となる音声、例えば、ナビゲーション処理における目的地等の入力音声や、エージェントとの運転者の会話（応答等）等を入出力する音声入力手段として機能する。このマイク26は、通信カラオケ等のカラオケを行う際のマイクと兼用するようにしてもよく、また、運転者の音声を的確に収集するために指向性のある専用のマイクを使用するようにしてもよい。音声出力装置25とマイク26とでハンズフリーユニットを形成させて、24に接続される携帯電話を介さず、電話通信における通話を行

えるようにしてもよい。

【0022】表示装置27には、ナビゲーション処理部10の処理による経路案内用の道路地図や各種画像情報が表示されたり、エージェント処理部11によるエージェントの各種行動（動画）が表示されたりするようになっている。また、撮像装置28で撮像された車両内外の画像も画像処理部13で処理された後に表示されるようになっている。表示装置27は、液晶表示装置、CRT等の各種表示装置が使用される。なお、この表示装置27は、例えばタッチパネル等の、前記入力装置22としての機能を兼ね備えたものとして行うことができる。

【0023】撮像装置28は、画像を撮像するためのCCD（電荷結合素子）を備えたカメラで構成されており、運転者を撮像する車内カメラの他、車両前方、後方、右側方、左側方を撮像する各車外カメラが配置されている。撮像装置28の各カメラにより撮像された画像は、画像処理部13に供給され、画像認識等の処理が行われ、各認識結果をエージェント処理部11によるプログラム番号の決定にも使用するようになっている。

【0024】エージェントデータ記憶装置29は、本実施形態によるエージェント機能を実現するために必要な各種データ（プログラムを含む）が格納される記憶装置である。このエージェントデータ記憶装置29には、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記録媒体と、その駆動装置が使用される。この場合、例えば、学習項目データ292と応答データを持ち運びが容易なICカードやフロッピーディスクで構成し、その他のデータをハードディスクで構成するというように、複数種類の異なる記録媒体と駆動装置で構成し、駆動装置としてそれらの駆動装置を用いるようにしてもよい。

【0025】エージェントデータ記憶装置29には、エージェントプログラム290、プログラム選択テーブル291、学習項目データ292、応答データ293、図4に例示したエージェントの容姿や行動を画像表示するための画像データ294、形態決定テーブル296、習熟度データ297、その他のエージェントのための処理に必要な各種のデータが格納されている。

【0026】エージェントプログラム290には、エージェント機能を実現するためのエージェント処理プログラムや、エージェントと運転者とがコミュニケーションする場合の細かな行動を表示装置27に画像表示し、またその行動に対応した会話を音声出力装置25から出力するためのコミュニケーションプログラムがプログラム番号順に格納されている。このエージェントプログラム290には、各プログラム番号の音声に対して複数種類の音声データが格納されており、運転者は前記エージェントの音声を入力装置22等から選択することができるようになっている。エージェントの音声としては、男性

の音声、女性の音声、子供の音声、機械的な音声、動物的な音声、特定の声優や俳優の音声、特定のキャラクターの音声等があり、これらの中から適宜運転者が選択する。なお、このエージェントの音声の選択は、適時変更することが可能である。

【0027】プログラム選択テーブル291は、エージェントプログラム290に格納されているコミュニケーションプログラムを選択するためのテーブルである。図2はプログラム選択テーブル291を表したものであり、図3はプログラム選択テーブル291で選択される各プログラム番号に対応した、エージェントの行為（行動と発声）内容を表したものである。この図2、図3で示されているプログラム番号は、エージェントプログラム290に格納されている各コミュニケーションプログラムの番号と一致している。

【0028】図4は、図2、図3のプログラム番号00001～00002により表示装置27に表示されるエージェントの「かしこまってお辞儀」行動についての数画面を表したものである。この図4に示されるように、エージェントEは、口元を引き締めると共に手を膝に当てながら、お辞儀をすることでかしこまったお辞儀であることが表現されている。この行動と共にエージェントEが話す言葉（発声）は、車両状況や学習状況、エージェントの性格等によって変えられる。

【0029】エンジンの冷却水温度が低い場合には、エンジンの調子に合わせて行動「眠そうに…」が選択される。眠そうな表現として、眼が下がった表情にしたり、あくびや伸びをした後に所定の行動（お辞儀等）をしたり、最初に目をこすったり、動きや発声を通常よりもゆっくりさせたりすることで表すことができる。これらの眠そうな表現は、常に同一にするのではなく、行動回数等を学習することで適宜表現を変更する。例えば、3回に1回は目をこすり（A行動）、10回に1回はあくびをするようにし（B行動）、それ以外では眼を下がった表情（C行動）にする。これらの変化は、行動Bや行動Cの付加プログラムを行動Aの基本プログラムに組み合わせることで実現される。そして、どの行動を組み合わせるのかについては、基本となる行動Aのプログラム実行回数を学習項目として計数しておき、回数に応じて付加プログラムを組み合わせるようにする。また、行動「元

【0030】図2に表示された各項目は、各プログラム番号を選択するための選択条件を表したもので、状態センサ40により検出される車両や運転者の各種状況から決定される項目（時間、起動場所、冷却水温、シフトポジション位置、アクセル開度等）と、学習項目データ292や応答データ293に格納されている学習内容から決定される項目（今日のIG ON回数、前回終了時

らの経過時間、通算起動回数等）とがある。プログラム選択テーブル291中で、これら全項目を満足するプログラムは必ず一義的に決定するようになっている。なお、テーブル中で「○」印は、そのプログラム番号が選択されるために満たす必要がある項目を示し、「－」印、「無印」はそのプログラムの選択には考慮されない項目を示している。

【0031】図2、図3では、イグニッションをONにした場合のコミュニケーション（挨拶）に関連する行為と選択条件について記載しているが、その他各種行為（行動と発声）を規定するプログラムを選択するためのプログラム番号と選択条件も種々規定されている。例えば、急ブレーキが踏まれたことを条件として、エージェントが「しりもち」をついたり、「たたら」を踏んだりする行動とったり、驚き声をだすようなプログラムも規定されている。エージェントによる各行動の選択は急ブレーキに対する学習によって変化するようにし、例えば、最初の急ブレーキから3回目までは「しりもち」をつき、4回目から10回目までは「たたら」を踏み、10回目以降は「片足を一步前にただで踏ん張る」行動を取るようにし、エージェントが急ブレーキに対して段階的に慣れるようにする。そして、最後の急ブレーキから1週間の間隔がいた場合には、1段階後退するようにする。

【0032】学習項目データ292及び応答データ293は、運転者の運転操作や応答によってエージェントが学習した結果のデータである。従って、学習項目データ292と応答データ293は、各運転者毎にそのデータが格納・更新（学習）されるようになっている。

【0033】学習項目データ292と応答データ293は共にエージェントの学習により格納、更新されるデータであり、その内容がそれぞれ図5、図6に概念的に示されている。学習項目データ292には、図5に示されるように、プログラム選択テーブル291（図2）においてプロコミュニケーションプログラムを選択するための選択条件項目である通算起動回数、前回終了日時、今日のイグニッションON回数、前5回の給油時残量、等が格納される。また、選択条件により選択されたプログラムを起動するか否か（お休みするか否か）を決定するためのお休み回数／日時、デフォルト値、その他のデータが格納される。

【0034】通算起動回数には、イグニッションを起動した通算回数が格納され、イグニッションがONされる毎にカウントアップされる。前回終了日時には、イグニッションをOFFにする毎にその日時が格納される。今日のイグニッションON回数には、その日におけるイグニッションONの回数と、1日の終了時間が格納される。イグニッションがONされる毎にカウントアップされるが、1日が終了するとデータが“0”に初期化される。1日の終了時間はデフォルト値として24:00が

格納されている、この時間はユーザ（運転者）の生活パターンによって変更することが可能である。時間が変更された場合には、変更後の時間が格納される。

【0035】前5回の給油残量には、燃料（ガソリン）を給油する直前に検出された燃料の残量が格納され、新たに給油される毎に各データが左側にシフトされ（最も古い最左のデータが削除される）今回給油直前の残量が一番右側に格納される。このデータは、後述する燃料検出センサ415の検出値G1が、全5回分の給油残量の平均値G2以下（ $G1 \leq G2$ ）になった場合に、エー

ジェントEが表示装置27に現れて給油を促す行動が表示装置27に表示され、「おなかが減ったなあ！ガソリンがほしいな！」等の音声で音声出力装置25から出力される。

【0036】お休み回数／日時には、該当するコミュニケーションプログラムが選択されたとしても実行せずにお休みした回数等が各プログラム番号毎に格納される。このお休み回数／日時は、例えば後述するエアコンの停止を提案するエージェントの行為（プログラム番号00123）のように、学習項目としてお休み項目が設定されているエージェント行為について格納される。エー

ジェントの提案や会話に対する運転者の応答が、拒否（拒絶）であった場合や無視（又は無応答）であった場合、コミュニケーションプログラムに応じて選択的に「お休み」が設定される。

【0037】デフォルト値には、時間、回数、温度、車速、日時等の各項目に対する初期設定値が格納されており、前記した1日の終了時間のように学習項目の中で変更された値を初期値に戻す場合に使用される。

【0038】学習項目データ292に格納されるその他のデータとしては、例えば、運転者やその関係者の誕生日（これはユーザ入力項目である）、祭日とその言われ、クリスマス、バレンタインデー、ホワイトデー等のイベント日などが格納される。

【0039】図6の応答データ293には、エージェントの行為に対するユーザの応答の履歴が、ユーザ応答を学習項目とする各コミュニケーションプログラム番号毎に格納される。ユーザ応答データは、図6（A）のコミュニケーションプログラム番号00123、00125のように最新の応答日時と応答内容が所定回分（プログラム番号00123は2回分）格納されるものと、プログラム番号00124のように最新の応答内容のみが1回分格納される（従って応答がある毎に更新される。）ものと、最新の応答内容のみが所定回分格納されるものと、最新の日時と応答内容が一回分格納されるものと、最新の日時だけが1回分または所定回分格納されるもの等がある。図6（A）中に表示された記号A、B、Cは応答内容を表すもので、同図（B）に示すように、記号Aが無視された場合、記号Bが拒絶された場合、記号Cが受容された場合を表す。運転者の応答内容について

は、マイク26から入力される運転者の音声に対する音声認識の結果や、入力装置22による入力結果から判断される。なお、本実施形態では運転者の応答を無視、拒絶、受容の3パターンに分類しているが、「強く拒絶」、「怒られた」、「喜ばれた」を新たに加えるようにしてもよい。この場合、新たに加えた応答により、学習項目データ292（例えば、お休み回数等）や応答データ293のを追加変更する。

【0040】図1に示すエージェントデータ記憶装置29の画像データ294には、エージェントプログラム290のコミュニケーションプログラムのプログラム番号の行動に対して、複数種類のキャラクターそれぞれについての様々な顔かたち、服装、持ち物及び形勢のエージェントの画像が格納されている。エージェントのキャラクターは、運転者の好みによって入力装置22等から選択することができるようになっており、この選択されたエージェントのキャラクターが、各種センサ等から取得された状況をもとに形態決定テーブル296により決定された顔かたちや服装、持ち物、及び形勢で画像表示されるようになっている。なお、このエージェントのキャラクターの選択は、音声と同様に、適時変更することが可能である。画像データ294に格納されるエージェントのキャラクターとしては、人間（男性、女性）的である必要はなく、例えば、ひよこや犬、猫、カエル、ネズミ等の動物自体や人間的に図案化（イラスト化）した動物であってもよく、更にロボットのなもの等であってもよい。

【0041】図7は、形態決定テーブル296を表したものであり、表示装置27に表示されるエージェントの形態を決定するためのテーブルである。このテーブル左側に示されるように、エージェントの形態は、車両内の車両情報、使用されるナビゲーションシステムについてのカーナビゲーション情報、車両外についての環境情報、運転者や同乗者についてのユーザ情報、年月日・時刻情報、といった車両の状況としての各種項目に基づいて決定されるようになっている。これらの各項目は、状況センサ40により検出される車両の走行状態等の各種状況から決定される項目と、学習項目データ292や応答データ293に格納されている学習内容から決定される項目とがある。そして、車両の状況が、これらの各項目についての条件を満たすかどうかの判断により、テーブル中央欄に示されるように、背の高さや頭身等の容姿、服装、持ち物、形勢（姿勢）等、エージェントの形態の各要素が決定される。

【0042】また、この形態決定テーブル296には、テーブル右側に示されるように、各項目の優先順位が決定されており、この優先順位に従って、エージェントの形態の各要素が決定される。例えば、12月24日にワイパーがON状態であるという車両の状態においては、服装としては、ワイパーがONされているときの「雨が

っぱを着用」と、季節が冬の「セーターを着用」と、12月24日及び25日の「サンタクロースの服装」とが服装として形態決定テーブル296の内容に含まれるが、優先順位から、雨がっぱを着用したエージェントが表示され、ワイパーをOFFすると、次の優先順位のサンタクロースの服装となって表示される。

【0043】なお、エージェントの形態を決定する車両の状況やエージェントの形態の各要素、及びこれらの対応はこの表に示されているものに限定されるわけではなく、これら以外にも、例えば、車両情報としてイグニッションON時に車格を判断し、高ランクのときにはエージェントはスーツを着用し低ランクのときにはTシャツを着用したり、燃料残に応じてエージェントの背丈を変えたり、VSCやABSの作動信号によりVSC、ABSが作動したときにはエージェントがジャンプした状態としたり、加速G、減速Gや横Gに応じてエージェントを傾かせたり、ライトやオーディオ、エアコン、テレビ等のON時に懐中電灯やヘッドホン等の対応する持ち物を持たせたり、テレビやラジオの選択局を示すカードを持たせたりしてもよい。また、ナビゲーション情報として、ナビゲーション装置の使用期間に応じて、背の高さを変えたり横幅を変えたり、目的地が遊園地である場合は軽装でにこやかな表情にする等、目的地がプレイスポットか否かによって服装や表情を変更させたりしてもよい。

【0044】更に、環境情報として車内と車外との温度差や湿度差が一定上の場合にはキャラクターにうちわを持たせたり汗をかかせたり、道路の舗装状態によって、舗装路上では下駄をはかせ、未舗装路では登山用ブーツをはかせてもよい。また、環境情報としては、渋滞状況、降水量、降雪量、日照量、同乗人数等を含めることができる。加えて、ユーザ情報として、運転者の職業に応じて、例えば医師には白衣等、服装をかえてもよい。この他、ユーザ情報としては、生年月日、給料日、運転免許取得日、血液型、年収、家族構成、国籍、母国語、信仰している宗教、好みの音楽、好きなスポーツ、等が上げられる。また、年月日・時刻情報として、記念日や休日祝祭日、満月の日、車両購入日等にこれらを知らせるカードを持たせたり服装をさせたり、特定の月(暦上での夏の月、特定の星座月等)にそれらを知らせるカードを持たせたり、閏年等の特定の年にそれをしらせるカードを持たせたり、特定の時刻(正午等)にそれを知らせるカードや関連する持ち物(ナイフやフォーク等)を持たせてもよい。

【0045】習熟度データ297には、形態決定テーブル296に基づきエージェントの形態を決定する場合に参照される習熟度を求めるためのデータと、これらのデータに基づいて求められた習熟度が格納されている。この習熟度データ297は、エージェントプログラムのうちの応答プログラムについて運転者毎に格納されてお

り、学習により格納、更新される。

【0046】図8は、習熟度データ297の内容を概念的に示す図である。この図8に示すように、習熟度データ297には、前5回の応答時間、応答平均時間、応答最短時間、応答取り消し回数、及びこれらの各値から求められる習熟度が格納される。前5回の応答時間は、エージェントとのコミュニケーションにおける転者の応答までの時間であり、エージェントからの問い合わせから、又は、次の操作が可能になってから、音声や入力操作による回答や次操作が行われるまでの時間である。起動したエージェントプログラムを含めた前5回それぞれについての時間が格納される。また、応答平均時間は、前5回の応答時間の平均値であり、応答最短時間は、前5回の応答時間のうちの最小値である。応答取り消し回数は、起動中のコミュニケーションプログラムにおける応答や操作の取り消し回数である。

【0047】習熟度は、通算起動回数0の時(初期値)は、例えば0となっており、所定の式により、それぞれ各項目毎に規定されている所定値分の習熟度が加算、または、減算されるようになっている。例えば、エージェントプログラムが起動される毎に習熟度が1点加算され、応答平均時間が基準時間を下回った場合に習熟度が2点加算され、操作最短時間が基準時間を下回った場合に習熟度が1.5点加算される。一方、応答平均時間が基準時間よりも大きい場合に習熟度が2点減算され、操作最短時間が基準時間よりも大きい場合に習熟度が1.5点減算され、及び取り消し操作がされた場合には習熟度が1点減算されて低くなるよう算出される。なお、応答平均時間、操作最短時間に対する上記各基準時間については、習熟度が加算される場合と、減算される場合とで異なる基準時間の値を使用するようにしてもよい。例えば、操作最短時間が基準時間5秒を下回った場合に習熟度1.5点加算され、基準時間15秒を越えた場合に習熟度1.5点が減算されるようにする。

【0048】図9は、ナビゲーションデータ記憶装置30(図1)に格納されるデータファイルの内容を表したものである。この図9に示されるように、ナビゲーションデータ記憶装置30には経路案内等で使用される各種データファイルとして、通信地域データファイル301、描画地図データファイル302、交差点データファイル303、ノードデータファイル304、道路データファイル305、探索データファイル306、写真データファイル307が格納されるようになっている。このナビゲーションデータ記憶装置4は、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、CD-ROM、光ディスク、磁気テープ、ICカード、光カード等の各種記録媒体と、その駆動装置が使用される。なお、ナビゲーションデータ記憶装置4は、複数種類の異なる記録媒体と駆動装置で構成するようにしてもよい。例えば、検索データファイル46を読み書き可能な記録媒体(例えば、フ

ラッシュメモリ等)で、その他のファイルをCD-R O Mで構成し、駆動装置としてそれらの駆動装置を用いるようにする。

【0049】通信地域データファイル301には、通信制御装置24に接続され又は無接続で車内において使用される携帯電話が、車内から通信できる地域を表示装置5に表示したり、その通信できる地域を経路探索の際に使用するための通信地域データが、携帯電話のタイプ別に格納されている。この携帯電話のタイプ別の各通信地域データには、検索しやすいように番号が付されて管理され、その通信可能な地域は、閉曲線で囲まれる内側により表現できるので、その閉曲線を短い線分に分割してその屈曲点の位置データによって特定する。なお、通信地域データは、通信可能地を大小各種の四角形エリアに分割し、対角関係にある2点の座標データによりデータ化するようにしてもよい。通信地域データファイル301に格納される内容は、携帯電話の使用可能な地域の拡大や縮小に伴って、更新できるのが望ましく、このために、携帯電話と通信制御装置24を使用することにより、情報提供局との間で通信を行なうと、通信地域データファイル301の内容を最新のデータと更新できるように構成されている。なお、通信地域データファイル301をフロッピーディスク、ICカード等で構成し、最新のデータと書換えを行うようにしてもよい。描画地図データファイル302には、表示装置27に描画される描画地図データが格納されている。この描画地図データは、階層化された地図、例えば最上位層から日本、関東地方、東京、神田といった階層ごとの地図データが格納されている。各階層の地図データは、それぞれ地図コードが付されている。

【0050】交差点データファイル303には、各交差点を特定する交差点番号、交差点名、交差点の座標(緯度と経度)、その交差点が始点と終点になっている道路の番号、および信号の有無などが交差点データとして格納されている。ノードデータファイル304には、各道路における各地点の座標を指定する緯度、経度などの情報からなるノードデータが格納されている。すなわち、このノードデータは、道路上の一地点に関するデータであり、ノード間を接続するものをアークと呼ぶと、道路は、複数のノード列のそれぞれの間をアークで接続することによって表現される。道路データファイル305には、各道路を特定する道路番号、始点と終点となる交差点番号、同じ始点と終点を持つ道路の番号、道路の太さ、進入禁止等の禁止情報、後述の写真データの写真番号などが格納されている。交差点データファイル303、ノードデータファイル304、道路データファイル305にそれぞれ格納された交差点データ、ノードデータ、道路データからなる道路網データは、経路探索に使用される。

【0051】探索データファイル306には、経路探索

により生成された経路を構成する交差点列データ、ノード列データなどが格納されている。交差点列データは、交差点名、交差点番号、その交差点の特徴的風景を写した写真番号、曲がり角、距離等の情報からなる。また、ノード列データは、そのノードの位置を表す東経、北緯などの情報からなる。写真データファイル307には、各交差点や直進中に見える特徴的な風景等を撮影した写真が、その写真番号と対応してデジタル、アナログ、またはネガフィルムの形式で格納されている。

【0052】図10は、状況センサ部40を構成する各種センサを表したものである。図10に示すように状況センサ部40は、イグニッションセンサ401、車速センサ402、アクセルセンサ403、ブレーキセンサ404、サイドブレーキ検出センサ405、シフト位置検出センサ406、ウィンカー検出センサ407、ワイパー検出センサ408、ライト検出センサ409、シートベルト検出センサ410、ドア開閉検出センサ411、同乗者検出センサ412、室内温度検出センサ413、室外温度検出センサ414、燃料検出センサ415、水温検出センサ416、ABS検出センサ417、エアコンセンサ418、体重センサ419、前車間距離センサ420、後車間距離センサ421、体温センサ422、心拍数センサ423、発汗センサ424、脳波センサ425、アイトレーサー426、赤外線センサ427、その他のセンサ(タイヤの空気圧低下検出センサ、ベルト類のゆるみ検出センサ、窓の開閉状態センサ、クラクションセンサ、室内湿度センサ、室外湿度センサ、油温検出センサ、油圧検出センサ等)428等の車両状況や運転者状況、車内状況等を検出する各種センサを備えている。これら各種センサは、それぞれのセンシング目的に応じた所定の位置に配置されている。なお、これらの各センサは独立したセンサとして存在しない場合には、他のセンサ検出信号から間接的にセンシングする場合を含む。例えば、タイヤの空気圧低下検出センサは、車輪速センサの信号の変動により間接的に空気圧の低下を検出する。

【0053】イグニッションセンサ401は、イグニッションのONとOFFを検出する。車速センサ402は、例えば、スピードメータケーブルの回転角速度又は回転数を検出して車速を算出するもの等、従来より公知の車速センサを特に制限なく用いることができる。アクセルセンサ403は、アクセルペダルの踏み込み量を検出する。ブレーキセンサ404は、ブレーキの踏み込み量を検出したり、踏み込み力や踏み込む速度等から急ブレーキがかけられたか否かを検出する。サイドブレーキ検出センサ405は、サイドブレーキがかけられているか否かを検出する。シフト位置検出センサ406は、シフトレバー位置を検出する。ウィンカー検出センサ407は、ウィンカの点滅させている方向を検出する。ワイパー検出センサ408は、ワイパーの駆動状態(速度

等)を検出する。ライト検出センサ409は、ヘッドランプ、テールランプ、フォグランプ、ルームランプ等の各ランプの点灯状態を検出する。シートベルト検出センサ410は、運転者、及び同乗者(補助席、後部座席)がシートベルトを着用しているか否かを検出する。着用していない場合には適宜(嫌われない程度に)エージェントが現れ、警告、注意、コメント等(学習により程度を変更する)を行う。

【0054】ドア開閉検出センサ411は、ドアの開閉状態を検出し、いわゆる半ドアの場合には、エージェントがその旨を知らせる。ドア開閉検出センサ411は、運転席ドア、助手席ドア、後部運転席側ドア、後部助手席側ドア等の、車種に応じた各ドア毎の開閉を検出できるようになっている。同乗者検出センサ412は、助手席や後部座席に同乗者が乗っているか否かを検出するセンサで、撮像装置28で撮像された車内の画像から検出し、または、補助席等に配置された圧力センサや、体重計により検出する。室内温度検出センサ413は室内の気温を検出し、室外温度検出センサ414は車両外の気温を検出する。燃料検出センサ415は、ガソリン、軽油等の燃料の残量を検出する。給油時直前における過去5回分の検出値が学習項目データ292に格納され、その平均値になった場合にエージェントが給油時期であることを知らせる。

【0055】水温検出センサ416は、冷却水の温度を検出する。イグニッションON直後において、この検出温度が低い場合には、エージェントが眠そうな行為をする場合が多い。逆に水温が高すぎる場合にはオーバーヒートする前に、エージェントが「だるそう」な行動と共にその旨を知らせる。ABS検出センサ417は、急ブレーキによるタイヤのロックを防止し操縦性と車両安定性を確保するABSが作動したか否かを検出する。エアコンセンサ418は、エアコンの操作状態を検出する。例えば、エアコンのON・OFF、設定温度、風量等が検出される。体重センサ419は、運転者の体重を検出するセンサである。この体重から、または、体重と撮像装置28の画像から運転者を特定し、その運転者との関係で学習したエージェントを出現させるようにする。すなわち、特定した運転者に対してエージェントが学習した、学習項目データ292と応答データ293を使用することで、その運転者専用のエージェントを出現させるようにする。前車間距離センサ420は車両前方の他車両や障害物との距離を検出し、後車間距離センサ421は後方の他車両や障害物との距離を検出する。

【0056】体温センサ422は、心拍数センサ423、発汗センサ424は、それぞれ運転者の体温、心拍数、発汗状態を検出するセンサで、例えば、ハンドル表面に各センサを配置し運転者の手の状態から検出する。または、体温センサ422として、赤外線検出素子を使用したサーモグラフィーにより運転者の各部の温度分布

を検出するようにしても良い。脳波センサ425は、運転者の脳波を検出するセンサで、例えば $\alpha$ 波や $\beta$ 波等を検出して運転者の覚醒状態等を調べる。アイトレーサ426は、ユーザの視線の動きを検出し、通常運転中、車外の目的物を捜している、車内目的物をさがしている、覚醒状態等を判断する。赤外線センサ427は、ユーザの手の動きや顔の動きを検出する。

【0057】次に、以上のように構成された本実施形態の動作について説明する。図11は本実施形態のエージェントによる処理のメイン動作を表したフローチャートである。エージェント処理部11は、イグニッションがONされたことがイグニッションセンサ401で検出されると、まず最初に初期設定を行う(ステップ11)。初期設定としては、RAMのクリア、各処理用のワークエリアをRAMに設定、プログラム選択テーブル291(図2)や形態決定テーブル296(図7)のRAMへのロード、フラグの0設定、等の処理が行われる。なお、本実施形態のエージェント処理では、その処理の開始をイグニッションONとしたが、例えばドア開閉検出センサ411によりいずれかのドアの開閉が検出された場合に処理を開始するようにしてもよい。

【0058】次に、エージェント処理部11は、運転者の特定を行う(ステップ12)。すなわち、エージェント処理部11は、運転者から先に挨拶がかけられたときにはその声を分析して運転者を特定したり、撮像した画像を分析することで運転者を特定したり、体重センサ419で検出した体重から運転者を特定したり、設定されたシート位置やルームミラーの角度から運転者を特定したりする。なお、特定した運転者については、後述のエージェントの処理とは別個に、「〇〇さんですか?」等の問い合わせをする特別のコミュニケーションプログラムが起動され、運転者の確認が行われる。

【0059】運転者が特定されると、次にエージェント処理部11は、現在の状況を把握する(ステップ13)。すなわち、エージェント処理部11は、状況情報処理部15に状況センサ部40の各センサから供給される検出値や、撮像装置28で撮像した画像の処理結果や、現在位置検出装置21で検出した車両の現在位置等のデータを取得して、RAMの所定エリアに格納し、格納したデータから車両の状態等の現在の状況の把握する。例えば、水温検出センサ416で検出された冷却水の温度が $t_1$ である場合、エージェント処理部11は、この温度 $t_1$ をRAMに格納すると共に、 $t_1$ が所定の閾値 $t_2$ 以下であれば、車両の現在の状態として冷却水温(図2参照)は低い状態であると把握する。現在の状況としては、他にマイク26からの入力に基づいて音声認識した運転者の要求、例えば、「〇〇〇番に電話をしてくれ。」や「この辺のレストランを表示してくれ。」や「CDをかけてくれ。」等の要求も現在の状況として把握される。この場合、認識した音声に含まれるワード

「CD」「かけて」等がプログラム選択テーブル291 (図2)の選択条件(横軸項目)になる。さらにエージェント処理部11は、現在状況の把握として、エージェントデータ記憶装置29の学習項目データ292と応答データ293をチェックすることで、エージェントがこれまでに学習してきた状態(学習データ)を把握する。

【0060】エージェント処理部11は、現在の状況を把握すると、図11により後で詳述するように、把握した状況に応じたエージェントの処理を行う(ステップ14)。ここでのエージェントの処理としては、エー

10 ジェントによる判断、行為(行動+発声)、制御、学習、検査等の各種処理が含まれるが、把握した現在の状況によっては何も動作しない場合も含まれる。

【0061】次に、エージェント処理部11は、メイン動作の処理を終了するか否かを判断し(ステップ15)、終了でない場合には(ステップ15;N)、ステップ13に戻って処理を繰り返す。一方を終了する場合、すなわち、イグニッションがOFFされたことがイグニッションセンサ401で検出され(ステップ13)、室内灯の消灯等の終了処理(ステップ14)が完了した後(ステップ15;Y)、メイン処理の動作を終了する。

【0062】図12は、把握した状況に応じたエージェントの処理動作を表したフローチャートである。エージェント処理部11は、把握済みの現在の状況(起動回数、現在の天気、時間等)から、図2に示したプログラム選択テーブル291に基づいて、現在の状態で起動可能なコミュニケーションプログラム(の番号)があるかを判断し(ステップ21)、該当プログラムが無ければ(ステップ21;N)、メインルーチンにリターンする。一方、起動可能なコミュニケーションプログラムがある場合(ステップ21;Y)、そのプログラム番号を決定する。そして、決定したプログラム番号に対する運転者の応答履歴を応答データ293から確認し、当該プログラム番号のコミュニケーションプログラムの起動を、お休みすべき状態か否かを確認する(ステップ22)。

【0063】お休み状態ではない場合(ステップ22;N)、エージェント処理部11は、起動するコミュニケーションプログラムが、車両や車両に搭載された各種機器等の制御を行う制御プログラムかどうかを確認し(ステップ23)、制御プログラムの場合(ステップ23;Y)はそのままこのコミュニケーションプログラムを起動し、プログラムに従った制御を行う(ステップ29)。

【0064】コミュニケーションプログラムが制御プログラムでない場合(ステップ23;N)には、把握済みの状況(車速、音声制御部の音声認識に対する状況、カーナビゲーションシステムにおける目的地、習熟度、等)とから、形態決定テーブル296に従って、エー

ジェントの形態を決定する(ステップ24)。続いて、コミュニケーションプログラムを、選択されているエージェントの形態の画像で起動することで、エージェントの行為(行動と音声)に従った画像を表示装置27に表示すると共に、音声出力装置25から音声出力する(ステップ25)。

【0065】そして、このコミュニケーションプログラムが運転者からの応答を取得する応答取得プログラムでない場合(ステップ26;N)には、メインのルーチンにリターンする。また、このコミュニケーションプログラムが応答取得プログラムの場合(ステップ26;Y)には、エージェント処理部11は、コミュニケーションプログラムの起動によるエージェント行為に対する運転者の応答を、マイク26からの入力に基づく音声認識結果や、入力装置22からの入力結果から取得する(ステップ27)。この応答取得において、エージェント処理部11は、マイク26からの入力に基づく音声認識結果や入力装置22への入力結果から、起動されたコミュニケーションプログラムによるエージェントの行為に対する運転者の応答と、エージェントの行為が出力されてから運転者の応答を取得するまでの時間とを、取得する。

【0066】そして、エージェント処理部11は、今回のコミュニケーションプログラムに関するデータを蓄積することで、エージェントに学習をさせ(ステップ28)、メインルーチンにリターンする。データの蓄積としては、例えば、コミュニケーションプログラムの起動がお休みである場合には(ステップ22;Y)、学習項目データ292の該当プログラム番号の回数欄をカウントアップさせる。ただし、学習項目データ292のお休み回数/日時欄に格納されている回数をKa回とし、当該プログラム番号に対する前回までの応答データ293の履歴から決まるお休み回数をKb回とした場合、Ka=Kb-1であれば、今回のお休みで規定回数休んだことになる。そこで、学習項目データ292及び応答データ293の当該プログラム番号欄の(該当する位置に格納されている)データをクリアする。

【0067】その他の場合(ステップ27の後、ステップ29の後)には、把握済みの現在状況(ステップ13)の中に学習項目があれば学習項目データ292の値を更新し、応答内容を履歴として格納すべきプログラム番号であればステップ17で取得した応答内容を応答データ293(図6)に格納する。この応答の履歴も各プログラム番号毎に規定された所定回数分のデータが既に格納されている場合には、最も古いデータを廃棄して新しいデータを格納する。更に、コミュニケーションプログラムが応答取得プログラムであった場合(ステップ27の後)には、習熟度データ297(図8)を書き換える。このとき、ステップ27で取得した応答時間をもとに、前5回の応答時間は最も古いデータを破棄して新しいデータを格納し、この前5回の応答時間から応答平均



時間、応答最短時間を算出する。また、応答取り消し回数は、応答取り消しが無かった場合には0を格納する。そして、所定の式により習熟度を求め、この習熟度を格納する。データの蓄積の後は、メインのルーチンへリターンする。

【0068】次に、以上説明したエージェント処理による具体的な行為について、車両の状況が異なる2つの場合について説明する。図13は、イグニッションON後における具体的なエージェント処理の一例について、その内容を概念的に表したものである。この図13(A)に示すように、エージェント処理部11は、現在の状況として、エージェント処理部11のタイマから検出されたイグニッションON後経過時間T1を取得する。また、各プログラム番号の応答データをチェックする。ここで、プログラム番号00123に対する前2回の運転者応答がC(受容)なので、閾値T0としてのデフォルト値( $T0=120$ )を学習項目データ292から読み出す。そして、T1とT0から、イグニッションON後経過時間T1と閾値T0との関係( $T0 \leq T1$ )が「Yes」、等の状況を最終的に把握する。

【0069】以上の把握状態において、エージェント処理部11は、プログラム選択テーブル291からプログラム番号00123のコミュニケーションプログラムを最終的に選択し(ステップ21;Y)、お休み対象で無いことを確認(ステップ22;N)する。更に、エージェント処理部11は、プログラム番号00123のコミュニケーションプログラムが制御プログラムでないことを確認する(ステップ23;N)。

【0070】続いて、エージェント処理部11は、現在状況から、エージェントの形態を決定する(ステップ24)。即ち、エージェント処理部11は、図13(A)に示すように、現在状況として、車速が35Km/h、プログラム00123実行時の音声制御部14は音声認識可能な状態、ワイパが「OFF」、季節が夏、習熟度データ297からの運転者の習熟度が27、等を取得する。そして、形態決定テーブル296(図7)に基づいて、エージェントの形態は、車速が80km/h未満であることから髪の毛が下にたれており、音声認識可能状態であることから正面を向いた姿勢であり、ワイパが「OFF」であることから他で決定された服装をしており、季節が夏であることからレオタードを着用しており、習熟度が20以上であることから3頭身であることが取得される。このうち、服装については、ワイパの状態から決定される服装の優先順位は9位であり、季節から決定される服装の優先順位は11位である。そして、ワイパが「OFF」により通常、又は他で決定された服装即ち季節により決定されるレオタードが、エージェントの服装として最終的に決定される。

【0071】続いて、エージェント処理部11は、プログラム番号00123のコミュニケーションプログラム

を起動する(ステップ25)。これにより、図13

(B)に示すように、決定された形態のエージェントが表示装置27に表示され、プログラムによる行為が行われる。すなわち、表示装置27には、髪の毛が下にたれ、レオタードを着用した3頭身のエージェントが正面を向いた姿勢で現れてほぼえむ連続動作の画像が複数枚表示(または動画が表示)されると共に、音声出力装置25からは「もうそろそろ車を停めて、少し休憩しませんか?」といった音声が出力される。

10 【0072】そして、このコミュニケーションプログラムは応答取得プログラムなので(ステップ26;N)、エージェント処理部11は、運転者の応答を取得する(ステップ27)。応答を取得した後、エージェント処理部11は、エージェントの学習として、図13(C)に示すように、運転者の応答が無視であればA、拒絶であればB、受容であればCを、応答日時と共にプログラム番号00123に対応する応答データ293に格納する。この場合、前々回の応答データが削除され、前回の応答と今回の応答が応答データ293の格納内容になる。そして、格納した応答内容が無視Aであれば、次の閾値T0は10分長くした値( $T0+10=130$ 分)が使用され、1回休むことになる。格納した応答内容が拒絶Bであれば、次の閾値T0は20分長くした値( $T0+30=150$ 分)が使用され、1回休むことになる。なお、1回休む場合の閾値としては延長した後の時間 $T0=T0+10$ 、又は $T0=T0+30$ が使用される。格納した応答内容が受容Cであれば、前回使用した閾値T0と同一の値が使用される。その後メインルーチンにリターンする。

30 【0073】続いて、把握される現在状況が異なる場合の、エージェントの形態の違いについて、上述の図13の場合との比較において説明する。図14は、図13と異なる現在状況と、この状況により決定されるエージェントの容姿とを示す図である。図14(A)に示すように、エージェント処理部11により把握される現在の状況のうち、イグニッションON後経過時間T1、イグニッションON後経過時間T1と閾値T0との関係( $T0 \leq T1$ )が「Yes」、等の状況は、図13の場合と同じである。

40 【0074】そして、これらの状況から、エージェント処理部11は、図13の場合と同様に、プログラム選択テーブル291からプログラム番号00123のコミュニケーションプログラムを最終的に選択し(ステップ21;Y)、お休み対象で無いことを確認(ステップ22;N)する。更に、エージェント処理部11は、プログラム番号00123のコミュニケーションプログラムが制御プログラムでないことを確認する(ステップ23;N)。

50 【0075】続いて、エージェント処理部11は、現在状況から、エージェントの形態を決定する(ステップ2

4)。即ち、エージェント処理部11は、図14(A)に示すように、現在状況として、車速が35Km/h、騒音が大きく音声制御部の音声認識が不可能な状態、ワイパが「OFF」、季節が冬、習熟度データ297からの運転者の習熟度が18、等を取得する。従ってこの場合は、形態決定テーブル296(図7)に基づいて、エージェントの形態は、車速が80km/h未満であることから髪の毛が下にたれており、音声認識不可能状態であることから横を向いた姿勢であり、ワイパが「OFF」であることから通常、又は他で決定された服装をしており、季節が冬であることからセーターを着用しており、習熟度が20未満であることから2頭身であることが取得される。このうち、服装については、図13の場合と同様に優先順位の高いワイパの項目により他で決定された服装として、季節により決定されたセーターが最終的に決定される。

【0076】続いて、エージェント処理部11は、プログラム番号00123のコミュニケーションプログラムを起動する(ステップ25)。これにより、図14

(B)に示すように、決定された形態のエージェントが表示装置27に表示され、プログラムによる行為が行われる。すなわち、表示装置27には、髪の毛が下にたれ、セーターを着用した2頭身のエージェントが横を向いた姿勢で現れてほえむ連続動作の画像が複数枚表示(または動画が表示)されると共に、音声出力装置25からは「もうそろそ車を停めて少し休憩しませんか?」といった音声が出力される。

【0077】そして、騒音が静まり、音声認識可能な状態となると、再び現在状況の把握から、髪の毛が下にたれ、セーターを着用した2頭身のエージェントが、正面を向いて表示され、エージェント処理部11は、運転者の応答を取得する(ステップ27)。応答を取得した後、エージェント処理部11は、図13の場合と同様に学習を行い、メインルーチンにリターンする。

【0078】以上説明したように本実施形態によれば、擬人化されたエージェントの表示と音声に加えて、エージェントの形態を車両の状況に基づいて決定することにより、多くの情報を含み且つバラエティに富んだエージェントを表示装置27に表示して良好な視認性を保ちつつ多くの情報を運転者に伝達し、運転者や状況に応じた内容の濃いコミュニケーションを確立することができる。

【0079】本実施形態によれば、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができ、車内での運転環境を快適にすることができる。本実施形態によれば、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果からエージェントの形態が決定され、情報が提供されるので、車内での運転環境を快

適にすることができる。

【0080】尚、本発明のエージェント装置は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて適宜変更可能である。例えば、上述の実施形態においては、画像データ294として、選択可能なキャラクターそれぞれについて決定される様々な形態全ての画像のデータが格納されているが、各キャラクターの背の高さ等については、同一のデータのみを格納し、表示時に画像処理により変形した画像を表示するようにしてもよい。また、画像データ294として、選択可能なキャラクターそれぞれについて決定される様々な形態全ての画像のデータは格納せず、数種類のみ格納しておき、格納されている画像データのうちから、車両の状況により決定されるべき形態と最も近い画像を選択する近似画像選択手段を備え、この近似画像を表示するようにしてもよい。

【0081】本実施形態においては、各項目により決定、変更されるエージェントの形態は、容姿、形勢、服装、及び持ち物となっているが、キャラクターそのものをかえるようにしてもよい。例えば、車両情報として車速の大きい時にはウサギ、小さい時には亀を出現させたり、VSCやABS作動時にはVSCマンやABSマン等の独自のキャラクターを出現させたり、冷却水の温度が低い時には水のキャラクター、高いときにはやかんのキャラクターを出現させる等である。また、環境情報として天候(輝度等により検出)に応じて(雨の日は蛙等)キャラクターを決定してもよい。更に、ユーザ情報として運転者の性別に応じてキャラクターを決定(男性の運転者には男性キャラクター、女性には女性キャラクター等)してもよく、一定年齢以上には老人のキャラクター、一定年齢以下には子供のキャラクター等、運転者の年齢に応じてキャラクターを決定してもよい。加えて、年月日・時刻情報として、記念日や休日祝祭日、満月の日、車両購入日、等の特定の日、特定の月(暦上での夏の月、特定の星座月等)、閏年等の特定の年、または特定の時刻(正午等)に、それを知らせる独自のキャラクターを出現させるようにしてもよい。

【0082】車両の状況の各項目により、容姿(顔かたち)や形勢、服装、持ち物、のいずれかを決定するかは上述の実施形態に限定されるものではない。例えば、上述の実施形態においては、音声認識可能な状態により、形勢(正面を向く)が決定されるが、例えば、音声認識可能な状態には「どうぞ」とのプラカードや、「はい」と「いいえ」のプラカード等の持ち物を決定してもよい。このプラカード等を用いることにより、推奨応答例を教示し、音声認識率を高めることができる。更に、本実施形態では習熟度により背の高さが決定されるが、習熟度の高い場合に眼鏡をかけたり、角帽をかぶる等としてもよい。ただし、項目と決定される容姿とは、関連が深く運転者が連想しやすいものが好ましい。常に横向きにの

エージェントを表示し、車両が登り坂に位置するときには、エージェントが坂や階段を登る姿勢を決定し、車両が下り坂に位置するときにはエージェントが坂や階段を下る姿勢を決定してもよい。このような道路の状況等は、計器では見落とし易く、また安全性の点から重要であり、車両におけるエージェントとともに背景として視認性良好に表示することは、大きな利点となる。

【0083】本実施形態では所定の閾値を境に形態（容姿）の同一の部分が変わるが、より細かく数段階に分けて形態を変化させるようにしてもよい。また、スピードがあがるほど髪の毛が真横に近くなびくように表示する等、車両の状況の各項目と容姿の変形とが直接比例するようにしてもよい。1つの項目について、3以上の段階に分けて形態を変化させる場合に、服装のみについて変化させる以外に、例えば、習熟度が上がるにつれて、紺色のスーツ及び黒い長髪→服装をピンクのワンピースに変える→髪の毛を茶色の長髪に変える→髪の毛を茶色の短髪に変える→サングラスをかける、というように、服装と持ち物等、2種類以上の形態の項目にわたって変形していくようにしてもよい。車両の状況の2つ以上の項目に基づいて、1つの形態が決定されてもよい。例えば、ユーザの趣味が草野球であり且つ日曜日の場合に、野球のユニホームを着用する等である。

【0084】車両の状況に基づいて決定、変更される形態としては、音声も容姿等と同様に決定、変更されることとしてもよい。車両の状況から、髪の毛の色（黒、茶、赤、金等）や顔の色（肌色、白っぽい等）、帽子、眼鏡等、顔と関係する部分のみについて決定、変更するようにしてもよい。この場合に、エージェントをアップで表示すると、表示装置の表示画面を多く占めている部分の色や形等が変化するので、状況の変化が明確に運転者に認識される。

【0085】

【発明の効果】本発明のエージェント装置によれば、擬人化されたエージェントの行為に加えて、エージェントの形態を車両の状況に基づいて決定することにより、多くの情報を含み且つバラエティに富んだエージェントを出現させて、良好な視認性を保ちつつ多くの情報を運転者に伝達し、運転者や状況に応じた内容の濃いコミュニケーションを確立することができる。

【0086】本実施形態によれば、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果から擬人化されたエージェントが状況に合わせた行為をし、運転者とのコミュニケーションをはかることができ、車内での運転環境を快適にすることができる。本実施形態によれば、現在の車両・運転者の状況だけでなく、過去の履歴等に基づく学習結果からエージェントの形態が決定され、情報が提供されるので、車内での運転環境を快適にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるコミュニケーション機能を実現するための構成を示すブロック図である。

【図2】同上、実施形態におけるプログラム選択テーブルの内容を概念的にあらわした説明図である。

【図3】同上、実施形態において、各プログラム番号に対応するエージェントの行為（行動と音声）を表した説明図である。

【図4】同上、実施形態におけるプログラム番号00001～00002の起動により表示装置に表示されるエージェントの「かしこまってお辞儀」行動についての数画面を表した説明図である。

【図5】同上、実施形態における学習項目データの内容を概念的に表した説明図である。

【図6】同上、実施形態における応答データの内容を概念的に表した説明図である。

【図7】同上、実施形態における形態決定テーブルの内容を概念的に表した説明図である。

【図8】同上、実施形態における習熟度データの内容を概念的に表した説明図である。

【図9】同上、実施形態におけるナビゲーションデータ記憶装置に格納されるデータファイルの内容を概念的に表した説明図である。

【図10】同上、実施形態における状況センサ部を構成する各種センサを表した説明図である。

【図11】同上、実施形態においてエージェントによるメイン動作を表したフローチャートである。

【図12】同上、実施形態によるエージェント処理の動作を表したフローチャートである。

【図13】同上、実施形態において、イグニッションON後における具体的なエージェント処理の内容を概念的に表した説明図である。

【図14】同上、実施形態において、イグニッションON後における具体的なエージェント処理の内容を概念的に表した説明図である。

【図15】本発明の他の実施形態において表示されるエージェントを表した図である。

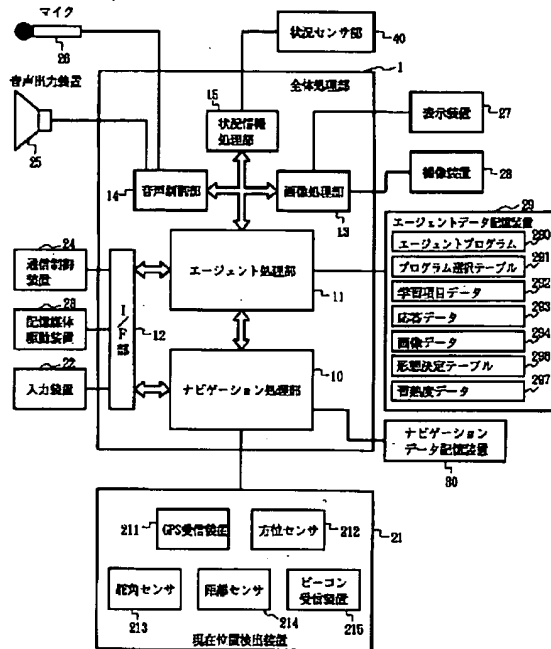
【符号の説明】

- 1 全体処理部
- 10 ナビゲーション処理部
- 11 エージェント処理部
- 12 I/F部
- 13 画像処理部
- 14 音声制御部
- 15 状況情報処理部
- 21 現在位置検出装置
- 22 入力装置
- 23 記憶媒体駆動装置
- 24 通信制御装置
- 25 音声出力装置
- 26 マイク

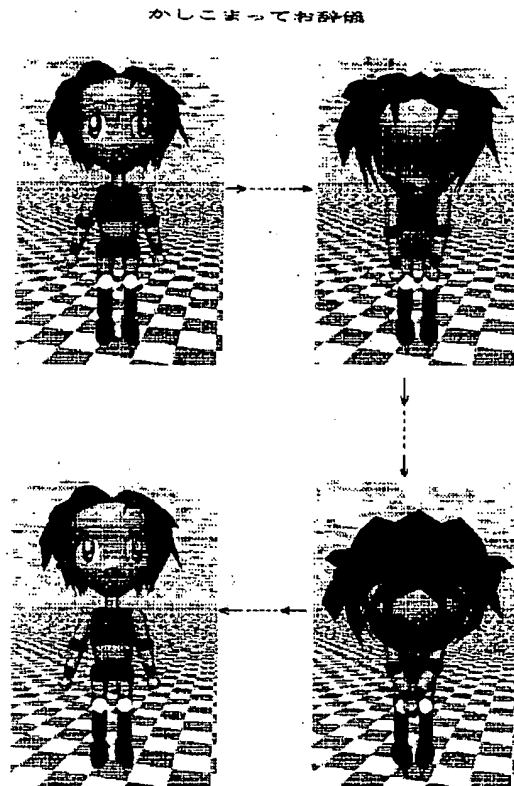
- 27 表示装置  
28 撮像装置  
29 エージェントデータ記憶装置

- 30 ナビゲーションデータ記憶装置  
40 状況センサ部

【図1】



【図4】



【図5】

| 学習項目データ:292    |         |     |   |   |         |
|----------------|---------|-----|---|---|---------|
| 通算起動回数         |         | 回   |   |   |         |
| 前回終了(IG OFF)日時 |         | 年   | 月 | 日 | 時 分     |
| 今日のIG ON 回数    |         | 回目  | 時 | 分 |         |
| :              |         | :   |   |   |         |
| 前5回の給油時残量      |         | ℓ   | ℓ | ℓ | ℓ       |
| :              |         | :   |   |   |         |
| お休み回数<br>/日時   | プログラム番号 | :   |   |   |         |
|                | 00123   | 回   |   |   |         |
|                | 00125   | 回   |   |   |         |
|                | :       | :   |   |   |         |
| :              |         | :   |   |   |         |
| デフォルト値         |         | 時 分 | 回 | 度 | m/s ... |

【図6】

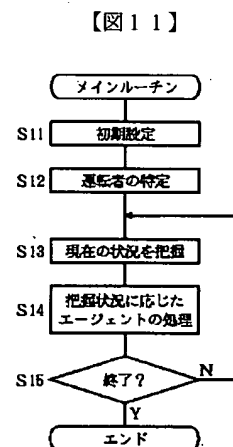
| 応答データ:293 |         | 応答データ(日時+内容)     |    |                  |   |
|-----------|---------|------------------|----|------------------|---|
| (A)       | プログラム番号 | :                | :  |                  |   |
|           | 00123   | 1997.07.11 11:20 | C  | 1997.07.12 13:10 | C |
|           | 00124   | C                | :  |                  |   |
|           | 00125   | 1996.01.25 10:05 | A  | 1997.04.22 18:05 | C |
| :         |         | :                |    |                  |   |
| (B)       |         | :                |    |                  |   |
|           |         | 応答内容             | 記号 |                  |   |
|           |         | 拒絶               | A  |                  |   |
|           |         | 拒絶               | B  |                  |   |
|           |         | 受容               | C  |                  |   |

【图9】

【図 1 1】

ナビゲーションデータ記憶装置

|             |     |
|-------------|-----|
| 通信地域データファイル | 301 |
| 描画地図データファイル | 302 |
| 交差点データファイル  | 303 |
| ノードデータファイル  | 304 |
| 道路データファイル   | 305 |
| 探査データファイル   | 306 |
| 写真データファイル   | 307 |



【图 8】

|                   |   |   |   |   |   |
|-------------------|---|---|---|---|---|
| エージェント<br>プログラム番号 |   |   |   |   |   |
| 起動フラグ             |   |   |   |   |   |
| 前5回の応答時間          | 秒 | 秒 | 秒 | 秒 | 秒 |
| 応答平均時間            |   |   |   |   |   |
| 応答最長時間            |   |   |   |   |   |
| 応答取り直し回数          |   |   |   |   |   |
| 習熟度               |   |   |   |   |   |

【図3】

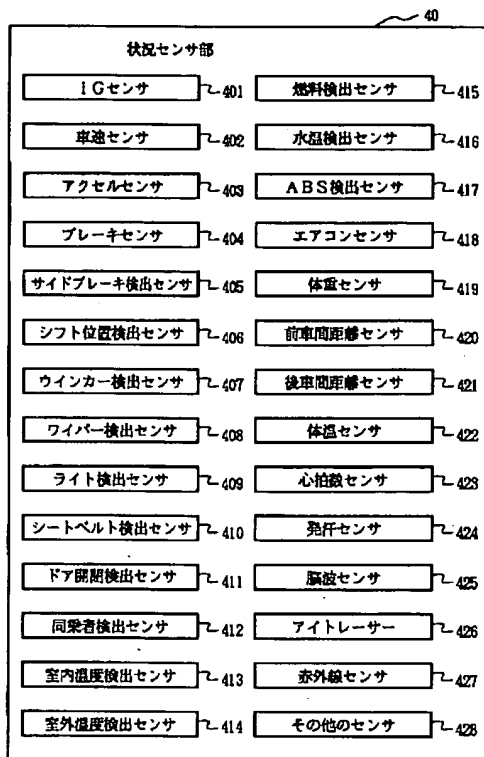
| プログラム<br>番号 | エージェント行為  |  |
|-------------|-----------|--|
|             | 行動        | 発声                                       |
| 00001       | かしこまってお辞儀 | 「はじめまして、私は〇〇と申します。よろしくお願ひします。」           |
| 00002       | かしこまってお辞儀 | 「はじめまして、私は〇〇と申します。よろしくお願ひします。」           |
| 00003       | かしこまってお辞儀 | 「また私、〇〇が御馳りいたします。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか?」 |
| 00004       | かしこまってお辞儀 | 「また私、〇〇が御馳りいたします。よろしくお願ひします。」            |
| 00005       | かしこまってお辞儀 | 「どうかございましたか?」                            |
| 00006       | かしこまってお辞儀 | 「もう休憩は終わりなんですか?」                         |
| 00007       | お辞儀       | 「おはようございます、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」           |
| ・           | お辞儀       | 「こんにちは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | お辞儀       | 「こんばんは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | お辞儀       | 「おはようございます、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」           |
| ・           | お辞儀       | 「こんにちは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | お辞儀       | 「こんばんは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | お辞儀       | 「また〇〇が御馳りいたします。よろしくお願ひします。ゆっくり休めましたか?」   |
| ・           | お辞儀       | 「また〇〇が御馳りいたします。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」     |
| ・           | お辞儀       | 「おはようございます、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」  |
| ・           | お辞儀       | 「こんにちは、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」      |
| ・           | お辞儀       | 「こんばんは、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」      |
| ・           | お辞儀       | 「どうかしました?」                               |
| ・           | お辞儀       | 「もう休憩は終わりなんですか?」                         |
| 00020       | 眠そうにお辞儀   | 「おはようございます、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」           |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんにちは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんばんは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「おはようございます、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」           |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんにちは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんばんは、私は〇〇です。よろしくお願ひします。」               |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「また〇〇が御馳りいたします。よろしくお願ひします。お疲れさまでした。」     |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「おはようございます、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」  |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんにちは、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」      |
| ・           | 眠そうにお辞儀   | 「こんばんは、私は〇〇です。御久しぶりですね。よろしくお願ひします。」      |
| ・           | 元気よく      | 「おはよう。よろしくね。」                            |
| ・           | 元気よく      | 「こんにちは。よろしくね。」                           |
| ・           | 元気よく      | 「こんばんは。よろしくね。」                           |
| ・           | 元気よく      | 「どーも!よろしくね。」                             |
| ・           | 元気よく      | 「またよろしくね!ゆっくり休めた?」                       |
| ・           | 元気よく      | 「お疲れさま。またよろしくね。」                         |
| ・           | 元気よく      | 「おはよう。久しぶりだね。よろしくね。」                     |
| ・           | 元気よく      | 「こんにちは。久しぶりだね。よろしくね。」                    |
| ・           | 元気よく      | 「こんばんは。久しぶりだね。よろしくね。」                    |
| ・           | 首をかしげて    | 「急にどうかしたの?」                              |
| ・           | 首をかしげて    | 「もういいの?」                                 |
| ・           | 眠そうに      | 「おはよう。よろしくね。」                            |
| ・           | 眠そうに      | 「こんにちは。よろしくね。」                           |
| ・           | 眠そうに      | 「こんばんは。よろしくね。」                           |
| ・           | 眠そうに      | 「どーも!よろしくね。」                             |
| ・           | 眠そうに      | 「お疲れさま。またよろしくね。」                         |
| ・           | 眠そうに      | 「おはよう。久しぶりだね。よろしくね。」                     |
| ・           | 眠そうに      | 「こんにちは。久しぶりだね。よろしくね。」                    |
| ・           | 眠そうに      | 「こんばんは。久しぶりだね。よろしくね。」                    |

【図7】

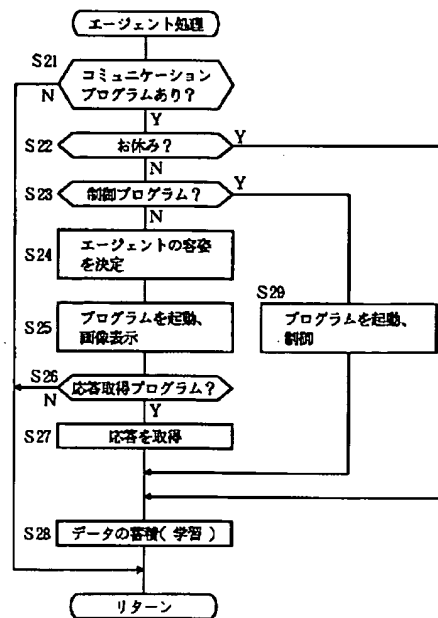
形態決定テーブル：296

| 車両の状態       |                                     | エージェントの容姿                             | 優先順位        |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| 車両情報        | 車速が80km/h以上のとき<br>・ 未満のとき           | 髪が後ろになびく<br>髪は下にたれている                 | 8           |
|             | ハンドルの舵角が特定値以上のとき<br>・ 未満のとき         | 姿勢が傾く<br>まっすぐに立った状態又は他で決定された姿勢        | 4           |
|             | VSC又はABSの使用が最近1ヶ月以内に3回以上<br>・ 2回以上  | 困った表情<br>通常の表情又は他で決定された表情             | 12          |
|             | ラジオがオプションで装備されている<br>・ されていない       | 片手にラジオを持つ<br>手ぶら又は他で決定されたものを持つ        | 7           |
|             | ワイパーがONされている<br>・ OFFされている          | 雨かっぱを着用<br>他で決定された服装                  | 9           |
|             | 音声認識がマイクからの音声認識可能<br>・ 不可能          | 正面を向く<br>横を向く                         | 2           |
|             | ・<br>・<br>・                         | ・<br>・<br>・                           | ・<br>・<br>・ |
| カーナビゲーション情報 | 目的地から10km圏内に位置する<br>・ 圏外に位置する       | にこやかな表情<br>通常の表情又は他で決定された表情           | 13          |
|             | 案内のルート外に位置する<br>・ 上に位置する            | 降り込んだ姿勢<br>まっすぐに立った姿勢又は他で決定された姿勢      | 3           |
|             | 現在地が検出不可の場合は<br>・ 現在地が検出されている       | 倒れた姿勢<br>まっすぐに立った姿勢又は他で決定された姿勢        | 5           |
|             | ・<br>・<br>・                         | ・<br>・<br>・                           | ・<br>・<br>・ |
| 環境情報        | 天気が雨又は雪のとき<br>・ 晴れ又は曇りのとき           | 傘を持つ<br>手ぶら又は他で決定された物を持つ              | 6           |
|             | 雑音のレベルが100dB 以上のとき<br>・ 100dB 未満のとき | 手で耳を塞ぐ<br>まっすぐに立った姿勢又は他で決定された姿勢       | 1           |
|             | 季節が春及び秋のとき<br>・ 夏るとき<br>・ 冬るとき      | ワンピースを着用する<br>レオタードを着用する<br>セーターを着用する | 11          |
|             | ・<br>・<br>・                         | ・<br>・<br>・                           | ・<br>・<br>・ |
| ユーザ情報       | 身長が170cm以上のとき<br>・ 20未満のとき          | 背が高く3頭身<br>背が低く2頭身                    | 14          |
|             | ・<br>・<br>・                         | ・<br>・<br>・                           | ・<br>・<br>・ |
| 年月日・時刻情報    | 12月24日及び25日<br>・ 2月1日               | サンタクロースの服装と付け髪をする<br>他で決定された服装をする     | 10          |
|             | ・<br>・<br>・                         | ・<br>・<br>・                           | ・<br>・<br>・ |

【図10】

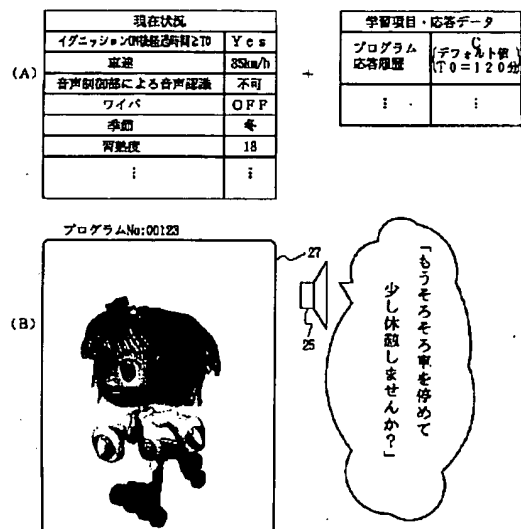
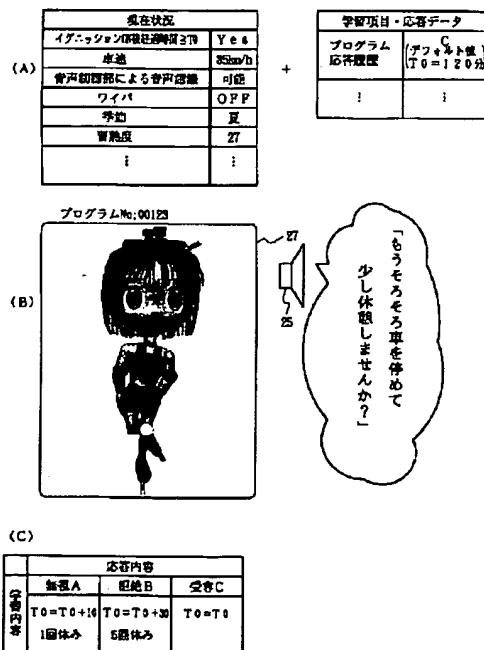


【図12】



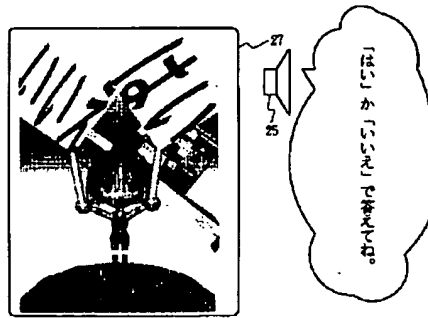
【図14】

【図13】





【図15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 足立 和英  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内

(72)発明者 向井 康二  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ ~~BLURRED~~ OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ ~~GRAY~~ SCALE DOCUMENTS
- ☒ ~~LINES~~ OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**